

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR
CAMPUS FRANCISCO GONÇALVES QUILES
Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção

Lucas de Oliveira Menezes

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA INDÚSTRIA DE
SUPLEMENTAÇÃO ANIMAL NO MUNICÍPIO DE CACOAL/RO**

Cacoal
2017

Lucas de Oliveira Menezes

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA INDÚSTRIA DE
SUPLEMENTAÇÃO ANIMAL NO MUNICÍPIO DE CACOAL/RO**

Monografia apresentada ao departamento de
Engenharia de Produção da Fundação
Universidade Federal de Rondônia, *campus*
Francisco Gonçalves Quiles.

Orientador: Esp. Alessandro Aguilera Silva

Área de concentração: Gestão de Sistemas de
Produção e Operações

Cacoal
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Fundação Universidade Federal de Rondônia
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

M543m Menezes, Lucas de Oliveira.

Mapeamento do fluxo de valor em uma indústria de suplementação animal no município de Cacoal/RO / Lucas de Oliveira Menezes. -- Cacoal, RO, 2017.

75 f. : il.

Orientador(a): Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1. Indústria de suplementação animal. 2. Desperdício - Redução. 3. Lean manufacturing. 4. Fluxo de valor - Mapeamento. I. Silva, Alessandro Aguilera.
II. Título.

CDU 658.5

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte e três de junho de 2017, reuniu-se no Bloco P, sala 02 do curso de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, a banca constituída pelos professores: **Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva, Prof. Me. Geraldo Luiz Francisco da Silva e o Prof. Me. André Grecco Carvalho**, para examinar o TCC do **Acadêmico Lucas de Oliveira Menezes** na prova de defesa da sua monografia de conclusão de curso intitulada: **Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em uma Indústria de Suplementação Animal no Município de Cacoal/RO**. O presidente da comissão iniciou os trabalhos às 08:30, solicitando ao acadêmico que apresenta-se os principais aspectos do seu trabalho. Concluída a exposição, os avaliadores arguíram alternadamente o candidato sobre os diversos aspectos do trabalho. Após a arguição, a comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do acadêmico, que obteve a nota final 98 (noventa e oito). A ata segue assinada pelos membros da banca.

Cacoal, RO, 23 de junho de 2017.


Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva

Presidente


Prof. Me. Geraldo Luiz Francisco da Silva

1º Membro


Prof. Me. André Grecco Carvalho

2º Membro

**A minha família por todo o apoio,
incentivo e carinho durante este
importante ciclo de
desenvolvimento.**

AGRADECIMENTOS

Para minha mãe e irmã, por serem meu ponto de apoio e a razão para minha persistência nos momentos de tristeza e dificuldades. Ao meu avô paterno, por edificar meu caráter e me mostrar a importância da educação no desenvolvimento pessoal. E aos meus tios, por toda ajuda e alegrias que me proporcionaram ao longo desta caminhada, transformando minhas aflições em sorrisos.

A minha amiga Daniely Amaral, pelo apoio nas horas difíceis, e por todos os conselhos e contribuições. Ao meu amigo/irmão Guilherme Torrejon, por toda auxílio nos momentos de necessidade.

Ao meu orientador Alessandro Aguilera, pela liberdade na construção deste trabalho e pelo auxílio nos momentos oportunos. E aos membros da banca avaliadora, por todas as contribuições acadêmicas e palavras de incentivo.

A todos os professores que me ajudaram/ajudam, proporcionando todo o conhecimento necessário para o meu desenvolvimento.

Por fim, ao Grande Arquiteto do Universo, por estar sempre ao meu lado, me dando forças e mostrando diariamente a intensidade do seu amor por mim.

“Ninguém pode voltar atrás e fazer um novo começo. Mas qualquer um pode recomeçar e fazer um novo fim” (Chico Xavier).

RESUMO

Este trabalho objetiva aplicar uma ferramenta do *lean manufacturing*, por meio de um estudo de caso, aplicado em uma indústria de suplementação animal no município de Cacoal/RO, avaliando seu sistema produtivo através do mapeamento do fluxo de valor com a finalidade de identificar falhas no processo, desperdícios gerados, bem como avaliar a importância em gerenciar os recursos transformadores disponíveis. Seu propósito foi o de realizar uma pesquisa de campo na organização de modo a colher subsídios para o diagnóstico do sistema produtivo. Para isto, foi escolhida uma família de produtos, onde seus processos produtivos foram analisados, no tocante às condicionantes dos tempos de cada etapa e dos desperdícios existentes. Os resultados desta pesquisa apontaram tempos de não agregação de valor aos produtos, falhas e desperdícios oriundos dos processos organizacionais, bem como à necessidade de mudanças indispensáveis, e mostraram as alternativas que a direcionem ao alcance de um processo produtivo enxuto. Por fim, o mapeamento do fluxo de valor se apresenta como uma alternativa para identificar falhas e desperdícios dos processos organizacionais, constituindo-se apenas de uma das inúmeras ferramentas pertencentes ao *lean manufacturing* que visam auxiliar a organização a alcançar maiores padrões de qualidade, redução de custos, menores *lead times* de produção, maior flexibilidade, agilidade e maior agregação de valor ao produto.

Palavras-chave: Indústria de suplementação animal. Redução dos desperdícios. *Lean manufacturing*. Mapeamento do fluxo de valor.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os Princípios do Pensamento Lean.....	23
Figura 2 - A Casa do Sistema Toyota de Produção	27
Figura 3 - Abordagem do Just-in-Time	28
Figura 4 - Mapeamento do Fluxo de Valor.....	33
Figura 5 - Ícones do Fluxo de Materiais	37
Figura 6 - Ícones do Fluxo de Informação.....	39
Figura 7 - Fluxo da Linha de Tempo e Ícones Gerais do MFV	40
Figura 8 - Início do Mapeamento	42
Figura 9 - Ciclo do MFV	43
Figura 10 - Fluxograma Geral do Processo da Empresa Δ	54
Figura 11 - Diferença na Composição dos Produtos.....	55
Figura 12 - MFV do Estado Atual da Empresa Δ.....	59
Figura 13: MFV do Estado Futuro da Empresa Δ.....	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desenvolvedores do Sistema Toyota de Produção.....	18
Quadro 2 - Os Sete Tipos de Desperdícios	20
Quadro 3 - Os Principais Autores do Pensamento Lean.....	22
Quadro 4 - Habilidades do Melhoramento Contínuo	26
Quadro 5 - As Vantagens do Just-in-Time	29
Quadro 6 - Dicas Sobre o Mapeamento do Fluxo de Valor	34
Quadro 7 - Matriz de Produtos-Processos	36
Quadro 8 - Divisão do Mix de Produtos	56
Quadro 9 - Seleção da Família de Produtos	57
Quadro 10 - Desperdícios Identificados com o Mapa do Estado Atual.....	60

LISTA DE SIGLAS

- 1 AV – Atividades que agregam valor
- 2 JIT – Just-in-Time
- 3 MC – Melhoria contínuo
- 4 MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor
- 5 MRP – Plano de Requerimento de Materiais
- 6 NAV – Atividades que não agregam valor
- 7 PA – Produto acabado
- 8 PEPS – Primeiro que entra, primeiro que sai
- 9 PCP – Planejamento e Controle da Produção
- 10 PIB – Produto Interno Bruto
- 11 STP – Sistema Toyota de Produção
- 12 T/C – Tempo de Ciclo
- 13 TR – Tempo de Troca

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 <i>Objetivo geral</i>	16
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
1.3 Justificativa	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 As origens do lean manufacturing	18
2.2 Desperdícios e suas classificações	20
2.3 Evolução do pensamento enxuto	22
2.4 Princípios da produção enxuta	23
2.5 A mentalidade Kaizen – O processo cíclico de melhoria contínua	25
2.6 Os dois pilares da metodologia de produção enxuta	26
2.6.1 <i>Just-in-Time (JIT)</i>	27
2.6.2 <i>Autonomação (Jidoka)</i>	30
2.7 Ferramenta de estudo – Mapeamento do fluxo de valor	31
2.7.1 <i>Simbologia para construção do MFV</i>	36
2.7.2 <i>Construindo o mapeamento do fluxo de valor do estado atual</i>	42
2.7.3 <i>Construindo o mapeamento do fluxo de valor do estado futuro</i>	43
3 METODOLOGIA	47
3.1 Tipo, método e abordagem	47
3.2 Técnica de coleta de dados	48
3.3 Procedimento de coleta de dados	49
3.4 Sujeito da pesquisa	49
3.5 Aspectos éticos da pesquisa	50
3.6 Local da pesquisa	50
3.7 Análise dos dados	51
4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	52
4.1 Características gerais da empresa Δ	52
4.1.1 <i>Estrutura produtiva</i>	52
4.1.2 <i>Mix de produtos</i>	55
4.2 Escolha da família de produtos	56
4.3 Mapa do estado atual	57
4.4 Mapa do estado futuro	61
4.5 Discussões derivadas do mapeamento do fluxo de valor	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICE A – Entrevista	73
APÊNDICE B – Planilha para coleta de dados	75
ANEXO A – Documentação	77

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Mesquita, Mesquita e Souza (2014), a globalização permitiu que o mercado disponível aos consumidores expandisse suas fronteiras de forma acelerada, elevando a concorrência. Este novo contexto dinâmico no qual as organizações estão inseridas, fez com que seus produtos competissem em preço e qualidade com os similares vindos de países mais desenvolvidos tecnologicamente e de países onde os custos de fabricação são muito baixos. Isto forçou as empresas a buscarem continuamente novos métodos e tecnologias que possibilitem a redução dos custos, assim, conseguindo competir e ampliar seu mercado de atuação (SALGADO *et al.* 2009).

Segundo Straatmann (2006), empresas de vários setores de atuação estão aderindo à produção enxuta, conduzindo processos de melhoria que se caracterizam como uma nova tendência que ocorre, pois as empresas estão verificando a necessidade de melhorar a qualidade de seus produtos e processos. Estas mudanças se definem como uma “Era da Manufatura Enxuta”, que é fundamentada em premissas operacionais que permitem: a) que as organizações formem alianças com os seus fornecedores e clientes, desfrutando das informações provenientes desta parceria; b) o investimento no treinamento dos seus funcionários, permitindo sua autonomia na resolução de problemas e no desenvolvimento de novos métodos; c) o investimento na inovação, buscando criar tendências ao invés de apenas se adaptar ao mercado; d) o foco nos objetivos, dando ênfase no desempenho de cada operação (LUCERO, 2006).

O sistema de manufatura enxuta foi desenvolvido por Taiichi Ohno ex-presidente da Toyota Motors e se disseminou após ganhar destaque no cenário mundial, por meio dos resultados obtidos com a sua utilização. Esta disseminação permitiu que as organizações ocidentais aprendessem a trabalhar de forma enxuta, alcançando altos índices de rendimento em seus sistemas produtivos, através da eliminação consistente dos desperdícios.

Para a implantação de uma lógica de produção voltada para a manufatura enxuta deve-se inicialmente, começar por um diagnóstico do sistema produtivo que identifique quais os pontos fortes e fracos da organização, visualizando o fluxo como um todo, ao invés de analisar simplesmente os processos individuais (ANDRADE, 2006).

Neste contexto, o Lean Enterprise Institute sentiu a necessidade de tornar disponível aos interessados pela metodologia enxuta, para que utilizem imediatamente, a mais importante ferramenta de planejamento necessária para realizar progressos sustentáveis na guerra contra o desperdício, sendo este o mapa do fluxo de valor (ROTHER; SHOOK, 2003).

O mapeamento do fluxo de valor descreve em detalhes o fluxo de materiais e informações da produção de uma família de produtos necessária para satisfazer a demanda dos seus clientes. Este mapeamento é dividido em mapa do estado atual, que descreve as atuais condições do fluxo de valor da empresa, tornando possível analisar os seus processos, identificando os desperdícios e fazendo melhorias, a segunda parte deste mapa é a construção do estado futuro, com uma visão do fluxo de valor ideal da empresa (PAÇO, 2006).

Deste modo, percebendo a importância da manufatura enxuta para as organizações contemporâneas, e com base nas potenciais contribuições acadêmicas da aplicação do mapeamento do fluxo de valor, surgiu o interesse de adquirir melhor entendimento acerca dos métodos e benefícios oriundos da sua utilização em um sistema produtivo industrial.

1.1 Problema

Geralmente um sistema de manufatura recebe várias entradas, sendo estas as entradas de materiais, informações, água, energia e outros recursos que serão utilizados no seu processo de transformação, deste modo, agregando valor pela utilização de um conjunto de elementos, sejam estes máquinas ou pessoas, que resultará em produtos acabados destinados ao consumidor (BLACK, 1998).

Muitas organizações não possuem controle total dos seus processos de produção. Em resumo, não sabem quais são os materiais que entram no processo, como são processados e quanto se obtém de produto acabado no final deste processamento. Desta forma, muitas delas acabam priorizando apenas os custos e faturamento, negligenciando os detalhes de cada etapa do processo de produção, assim, contribuindo para que os desperdícios ocorram de forma imperceptível (ABRANTES, 2009).

Segundo Kach, Oliveira e Veiga (2014), o crescimento financeiro não depende apenas do custo repassado ao consumidor, e sim da redução dos custos de produção,

sendo esta uma maneira de ofertar produtos mais competitivos e atraentes no mercado, oferecendo vantagens com relação ao produto da concorrência sem custos adicionais elevados. Como forma de viabilizar esta produção eficiente, a fim de alcançar melhores resultados, a eliminação dos desperdícios é fundamental.

Neste contexto, há necessidade das organizações conhecerem seus processos para identificar quais os desperdícios que ocorrem em cada etapa da produção, demandando por alguma ferramenta que evidencie de forma simples e eficaz o fluxo de materiais e informações à medida que se agrega valor ao produto ou serviço.

Assim, o uso do mapeamento do fluxo de valor se torna uma necessidade em organizações que buscam a produção enxuta, pois permite mapear de forma simples o caminho da produção do início ao fim. Ao fazer isso, se registra as atividades diretas e também o fluxo de informações que apoiam todo o processo, sendo este o ponto inicial para reconhecer os desperdícios e quais as suas causas (SLACK *et al.* 2009).

Levando em consideração a importância da pecuária em Rondônia, que em 2013 teve participação de 9,3% no Produto Interno Bruto do estado (SEPOG, 2015). Pode-se concluir, que as indústrias de suplementação animal instaladas no estado tem grande participação neste setor, proporcionando sua manutenção e desenvolvimento, uma vez que o desequilíbrio na suplementação animal é responsável por uma baixa produção de carne, leite, problemas reprodutivos, crescimento retardado, abortos, fraturas e queda da resistência orgânica dos animais (MORAES, 2001).

Desta forma, na busca pela redução dos custos de produção, para oferecer aos consumidores produtos de qualidade com preços atraentes, a indústria de suplementação animal objeto de estudo busca por métodos que viabilizem esta redução, por meio da eliminação dos desperdícios em seus processos.

Com base nesta relação, entre a necessidade da organização de conhecer seus processos a fim de evitar desperdícios, buscando uma ferramenta que possa operacionalizar esta análise. O presente estudo faz o seguinte questionamento: Qual a relevância do diagnóstico do sistema produtivo de uma indústria de suplementação animal por meio do mapeamento do fluxo de valor?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Diagnosticar o sistema produtivo de uma indústria de suplementação animal por meio do mapeamento do fluxo de valor.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Selecionar uma família de produtos;
- b) Mapear o fluxo de valor dos produtos escolhidos nesta família;
- c) Identificar as falhas do processo produtivo e os desperdícios gerados;
- d) Avaliar a aplicação do mapeamento do fluxo de valor na melhoria do processo.

1.3 Justificativa

Nos atuais padrões de produção e consumo brasileiros, surge uma cultura do desperdício que ultrapassa todas as camadas sociais, afetando a economia e sendo responsável pela perda dos recursos disponíveis. Desta forma, é necessário refletir sobre a origem dessa cultura pautada no desperdício a fim de reduzir seus elevados níveis, impulsionando o desenvolvimento dos negócios, organizações e do Brasil (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

Com a busca por métodos que possibilitem maior eficiência de produção, por meio da redução dos desperdícios e consequentemente a redução dos custos de produção, muitas organizações optam pela aquisição de novos equipamentos, por alterações do *layout* e algumas outras mudanças que podem resultar em um desperdício de tempo e recursos. Entretanto, antes da realização de tais mudanças, é de extrema importância saber quais os principais fatores responsáveis pelas perdas durante o processo de produção. Logo, é necessário utilizar uma ferramenta que ajude na identificação dos desperdícios gerados e auxilie na tomada de decisões, possibilitando aos responsáveis adotar medidas baseados na realidade da organização, focando nas etapas de maior necessidade.

Segundo Liker (2005), neste contexto a utilização da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor é considerado uma das atividades mais importantes do processo de implantação de um sistema de manufatura enxuta, pois identifica as etapas do processo que agregam valor ou não ao produto. Possibilitando uma forma

eficiente de gerenciamento, que reduz os custos e acompanha a movimentação dos materiais e das pessoas, evidenciando as forças e fraquezas na cadeia produtiva (KACH *et al.* 2014).

De acordo com o levantamento sobre o processo de implantação da produção enxuta, realizada por Saurin, Ribeiro e Marodin (2010) em empresas do Brasil e do exterior, com relação aos assuntos de maior interesse das organizações que buscam melhorias, em primeiro lugar está a cultura enxuta, e em segundo o mapeamento do fluxo de valor. Portanto, esta pesquisa evidencia o interesse das organizações em saber mais sobre o sistema de manufatura enxuta e destaca o mapeamento do fluxo de valor como a ferramenta que mais chama atenção das organizações sobre seus benefícios, métodos e formas de aplicação.

Entretanto, há poucos estudos que aprofundam a compreensão qualitativa dos fatores de aplicação e das interfaces do mapeamento do fluxo de valor, o que pode ser decorrente do desejo das empresas de manter o sigilo de suas informações ou do fato de que muitas implantações ocorrerem por meio de consultorias, que na maioria das vezes não resulta na divulgação destes trabalhos. Todos estes fatores dificultam o uso dos métodos de pesquisa, que permitam o aprofundamento neste campo específico. Havendo desta forma uma grande oportunidade de utilizar o estudo de caso nesta área (SAURIN *et al.* 2010).

Neste contexto, esta pesquisa se justifica pela oportunidade de utilizar esta ferramenta, buscando demonstrar a relevância do diagnóstico do sistema produtivo de uma indústria de suplementação animal, por meio do mapeamento do fluxo de valor, analisando qual sua importância na identificação dos desperdícios e no gerenciamento dos recursos transformadores disponíveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 As origens do lean manufacturing

De acordo com Liker e Meier (2007), a Toyota é conhecida por sua excelência na qualidade dos veículos produzidos, buscando a eficiência pela eliminação consistente das perdas e utilizando o princípio da melhoria continua ela reduz os desperdícios e consequentemente seus custos, tornando-se em 2004 a empresa mais lucrativa da história do Japão. Sua família fundadora, os Toyodas, obtiveram êxito primeiro no ramo da maquinaria têxtil no século XIX, então no final dos anos 30, com o incentivo do governo japonês, a companhia iniciou suas atividades na indústria de veículos motorizados (WOMACK *et al.* 2004).

Segundo Ohno (1997), após a Segunda Guerra Mundial era impossível prever que a produção de carros cresceria para os níveis atuais. E os Estados Unidos durante décadas baixaram seus custos utilizando o sistema de produção em massa desenvolvido por Ford, fabricando um número reduzido de modelos em larga escala. Mas simplesmente copiar este modelo se revelava difícil, assim Eiji Toyoda e Taiichi Ohno logo chegaram à conclusão que a produção em massa nunca funcionaria no Japão, uma vez que as restrições do mercado exigiam um sistema que possibilitasse cortar custos, produzindo uma média quantidade de carros de vários modelos sob condições de média demanda. Este era o início do Sistema Toyota de Produção (WOMACK *et al.* 2004).

Apesar do lento crescimento da economia japonesa depois da crise do petróleo de 1974, os resultados obtidos pela Toyota chamaram atenção do meio industrial. Este sucesso tinha sido atribuído ao Sistema Toyota de Produção (STP) que levou mais de 20 anos para ser desenvolvido por Taiichi Ohno com base nos modelos ocidentais de produção em massa (SHINGO, 1996). Os principais desenvolvedores do STP e suas contribuições estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Desenvolvedores do Sistema Toyota de Produção

Desenvolvedores do STP	Contribuição para o STP
Sakichi Toyoda	Revolucionou a indústria têxtil no final do século XIX, desenvolvendo no Japão a primeira máquina elétrica de fiar e posteriormente a máquina automática com capacidade de identificar desvios e erros de operação.

Kiichiro Toyoda	Filho de Sakichi Toyoda, Kichiro criou em 1933 a Toyota Motors Corporation e foi grande incentivador das ideias e métodos racionais de redução do desperdício.
Eiji Toyoda	Sobrinho de Sakichi e ex-presidente da Toyota. Eiji Toyoda visitou plantas automobilísticas na América do Norte em 1950 e levou para o Japão questionamentos e ideias que culminaram no surgimento do STP.
Taiichi Ohno	Engenheiro mecânico nascido na China e ex-vice-presidente da Toyota, é considerado o criador do Sistema Toyota de Produção. Ohno desenvolveu o STP e o Just-in-Time motivado por questionamentos e alguns problemas observados por ele nos modelos de produção existentes na época.
Shigeo Shingo	Como consultor da Toyota, colaborou com a operacionalização das ideias de Ohno. Shingo é autor de vários livros e desenvolveu várias técnicas utilizadas hoje no mundo produtivo, entre elas a troca rápida de ferramentas.
Fujio Cho	Ex-presidente da Toyota e desenvolvedor da casa do STP, que busca sistematizar e apresentar de forma simples todas as ações e métodos do STP.

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2014).

De acordo com Ohno (1997), o principal objetivo do Sistema Toyota de Produção é aumentar a eficiência de produção pela eliminação consistente e completa dos desperdícios decorrentes do processo.

Para Shingo (1996), as principais características apresentadas pelo Sistema Toyota de Produção são:

- a) O princípio da minimização de custos através da eliminação das perdas;
- b) A produção contra pedido em resposta à demanda;
- c) O desafio de reduzir o custo da mão de obra;
- d) O desenvolvimento de sistemas que proporcionem técnicas de controle simples e flexíveis;
- e) E a transformação de um sistema de produção tradicionalmente passivo e conciliatório em um novo sistema modelado por conceitos nunca antes utilizados pela organização.

O impacto deste sistema no mundo vai além de aumentar a eficiência e qualidade de produção, ele contribui com um novo paradigma de manufatura. A produção enxuta ou *lean manufacturing* como originalmente ficou conhecido no livro

“A máquina que mudou o mundo”, é considerado como o próximo passo na evolução da manufatura depois da produção em massa de Ford (LIKER; MEIER, 2007).

2.2 Desperdícios e suas classificações

No Brasil, os cidadãos, empresas e instituições surpreendem por serem responsáveis por um desperdício anual equivalente a 150% do PIB, que representa a soma de toda a riqueza gerada pelos brasileiros em um ano. Em 2008 o PIB foi de aproximadamente R\$ 2,9 trilhões, enquanto foram desperdiçados R\$ 4,35 trilhões. Isto mostra que em verdade nosso PIB de 2008 foi cerca de R\$ 7,25 trilhões, o que colocaria o Brasil entre as cinco nações com a maior geração de riquezas no mundo. Existe portanto, uma verdadeira cultura de desperdícios no Brasil, que se arrasta por no mínimo 500 anos e como consequência deste comportamento, essa cultura é levada para dentro das indústrias (ABRANTES, 2009).

O sistema enxuto em sua origem busca reduzir o tempo entre a realização do pedido pelo cliente e a entrega do produto acabado, eliminando todas os desperdícios neste processo (LIKER; MEIER, 2007). Segundo Ohno (1997) este desperdício se refere a qualquer trabalho realizado na produção, que aumente os custos do produto sem agregar valor ao cliente. Desta forma, [...] “desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agrega valor” (SLACK *et al.* 2009, p. 456).

Portanto, está eliminação consistente dos desperdícios que o sistema enxuto propõe, ocorre por meio de uma análise em todas as atividades realizadas na fábrica, descartando ou reduzindo todas aquelas que não agregam valor à produção (CORRÊA; CORRÊA, 2010).

De acordo com Shingo (1996), são sete os tipos de desperdício, como podemos observar no quadro 2.

Quadro 2: Os Sete Tipos de Desperdícios

Os sete tipos de desperdícios	
Superprodução	Este desperdício ocorre quando se produz mais do que é necessário no próximo processo ou sem que haja demanda efetiva por aquele produto. De acordo com o <i>lean manufacturing</i> , essa é a maior fonte de desperdício nas indústrias e deve desprender o maior esforço para ser eliminado, pois pode desencadear uma série de outras perdas, sendo

	aconselhável a produção apenas na quantidade necessária e quando requerido pelo cliente.
Espera	O desperdício de espera ocorre quando os elementos de produção aguardam determinado tempo para serem processados. Isto ocorre porque as empresas tendem a produzir mais do que os equipamentos posteriores são capazes de processar, porém sabe-se que é melhor produzir constantemente em pequenas quantidades do que utilizar a capacidade máxima do equipamento, causando gargalos e formando estoques desnecessários.
Transporte ou transferência	Este ocorre quando existem longas distâncias que necessitam ser percorridas pelos fatores de produção ao longo do processo. Desta forma, as organizações devem adaptar as instalações industriais, minimizando as distâncias de forma que viabilize um processo enxuto.
Processamento	Ocorre quando as atividades desenvolvidas no processo de produção, contém etapas que não agregam valor ao produto. Desta forma é necessário investigar quais etapas realmente são necessárias e quais agregam valor ao produto, excluindo ou minimizando as etapas restantes.
Estoque	Os custos na armazenagem de materiais podem ser fixos e variáveis, este desperdício ocorre quando a empresa mantém estoques desnecessários, que significam perdas de investimentos e espaço físico, assim é necessário fazer uso dos estoques de forma eficiente, apenas quando for necessário.
Desperdício nos movimentos	O desperdício de movimento ocorre em resultado das falhas no projeto do posto de trabalho, decorrente da escolha de um <i>layout</i> inadequado, causando perdas de tempo na movimentação. Nesse sentido, ações ou métodos que levem a economia de movimento devem ser adotadas.
O desperdício na elaboração de produtos defeituosos	Este desperdício gera perdas de recursos de produção, armazenagem, equipamentos e tempo de mão-de-obra. Assim, é necessário implantar um método de controle de qualidade que possa apontar antecipadamente as possíveis falhas nos produtos ou processos.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2004).

Para Liker e Meier (2007), existe um importante desperdício que precisa ser levado em consideração e que não foi abordado anteriormente. Assim, este desperdício ao qual os mesmos se referem é o da não-utilização da criatividade dos funcionários, que pode causar perda de tempo, ideias, habilidades e oportunidades

de aprendizado que são prejudiciais para a organização, uma vez que a criatividade dos funcionários é extremamente importante para o processo de melhoria contínua e desenvolvimento de novos métodos de produção.

2.3 Evolução do pensamento enxuto

A história da manufatura tem assistido ao desenvolvimento de inúmeros sistemas inovadores de produção. Estes diferentes sistemas possuem valiosos métodos, conceitos e inovações, que podem servir como guias importantes para determinar qual direção seguir na concepção ou reestruturação de um novo sistema de produção (ANTUNES, 2008).

Desta forma, é crucial o entendimento das raízes do sistema enxuto, que são descritas nas obras dos grandes contribuintes da metodologia lean. Segundo Dal forno (2010), os principais autores e suas contribuições podem ser analisadas no quadro 3.

Quadro 3: Os Principais Autores do Pensamento Lean

Autores	Contribuições
Henry Ford	Criador do sistema de produção em massa, implementou melhorias como fluxo contínuo e eliminação de perdas.
Deming e Juran	Responsáveis pelo acréscimo da qualidade total na origem.
Taylor e Gilbreth	Responsáveis pela cronoanálise, estudo que tem como objetivo analisar os tempos de realização de atividades durante a produção.
Eiji Toyoda	Introduziu e aprimorou o <i>lean manufacturing</i> no Japão, através do <i>benchmark</i> do sistema americano.
Taiichi Ohno	Idealizador da mentalidade enxuta, e o maior contribuinte dentre as raízes desta filosofia.
Shigeo Shingo	Desenvolveu formas mais rápidas para troca de ferramentas, dando sustentação ao <i>lean manufacturing</i> através da Autonomia.
Yasuhiro Monden	Realizou um compêndio sobre as ferramentas da manufatura enxuta.
Womack, Jones e Ross	Difusores da mentalidade enxuta através de sua obra intitulada “A máquina que mudou o mundo”.

Fonte: Adaptado de Dal Forno (2010).

Associar os principais contribuintes do sistema enxuto com as suas respectivas contribuições, proporciona maior conhecimento aos interessados por essa metodologia, sendo um conhecimento indispensável para os estudiosos e contribuintes deste sistema de manufatura.

2.4 Princípios da produção enxuta

Quando a organização elimina os desperdícios em seus processos de manufatura, conseqüentemente ela está diminuindo seus custos de produção, caso isto não ocorra, pode-se considerar que as ações implementadas em seus processos são ineficazes, sendo necessário que novas medidas sejam adotadas para garantir que seus processos estejam enxutos (PEREIRA, 2010).

Como todo sistema de gestão, a produção enxuta possui princípios bem definidos e estruturados, assim J. Womack e D. Jones, definiram em sua obra “Mentalidade Enxuta nas Empresas”, os 5 princípios que resumem o pensamento *lean*, que podem ser observados na figura 1.

Figura 1: Os Princípios do Pensamento Lean



Fonte: Rodrigues (2014).

Para Rodrigues (2014), na construção do conceito enxuto e com objetivo de criar condições para atender plenamente às necessidades e expectativas do cliente final, estes cinco pensamentos podem ser descritos da seguinte forma:

- a) Valor do Produto – No sistema enxuto, o valor é o princípio central e que norteia todos os outros. O valor de um produto é composto pela necessidade, expectativa e desejo do cliente final. Sendo assim, este valor é definido pela percepção do cliente, mas é dever da organização criar a necessidade de consumo do produto. Por outro lado, tudo que não agrega valor ao produto, deve ser associado a perdas e desperdícios, sendo responsabilidade da organização criar meios de eliminá-los.
- b) Cadeia de Valor – A cadeia de valor é composta por todas as etapas necessárias na concepção do bem ou serviço, que agreguem valor ao produto conforme a percepção do cliente. Após a identificação desta cadeia de valor, a organização será capaz de distinguir as etapas que agregam valor ao bem ou serviço, as que não agregam valor mais são essenciais na manutenção do processo e todas aquelas que não agregam valor.
- c) Fluxo da Cadeia de Valor – O fluxo da cadeia de valor deve nortear todos os agentes envolvidos no processo, em um esforço contínuo, onde cada etapa interna ou externa, seja capaz de agregar valor para a etapa subsequente. O objetivo do fluxo é proporcionar um planejamento integrado de todas as etapas, devendo ser mapeado para permitir uma visualização do processo como um todo, facilitando na identificação dos desperdícios, práticas não convergentes e etapas desalinhadas.
- d) Produção Puxada – A produção puxada que define o início do processo produtivo, iniciando a produção apenas quando o cliente solicitar, ou seja, puxar. Desta forma, busca-se o alinhamento em toda a cadeia produtiva, eliminando os estoques, valorizando o produto e gerando um fluxo contínuo.
- e) Busca pela Perfeição – Este é o último princípio, devendo ser o objetivo principal de todas as organizações que seguem este sistema de gestão. A busca pela perfeição é o caminho para melhorar todo o processo produtivo de maneira contínua e permanente, ajustando cada etapa para consumir menos tempo, esforço, materiais, espaço, mão de obra e equipamentos. A perfeição tem como foco realizar os desejos do cliente final, atendendo suas necessidades e nortear os esforços da organização para obter processos transparentes, que proporcionem melhores formas de criar valor.

Na trajetória das organizações para se adequar ao sistema de produção enxuta, além de conhecer os princípios deste sistema, é crucial construir seus próprios conceitos baseados na realidade da organização, visando uma melhor compreensão e utilização de cada um dos princípios citados acima.

2.5 A mentalidade Kaizen – O processo cíclico de melhoria contínua

O termo Kaizen é de origem japonesa, é derivado da palavra Kai, que significa modificar, e Zen, que significa para melhor. O Kaizen foi associado a ideia de melhoria contínua no trabalho, vida social e no dia-a-dia. Estes conceitos iniciais se expandiram para uma filosofia organizacional e comportamental, se tornando uma cultura voltada para à melhoria. Assim, o esforço para mudar a organização para melhor, deve ser diário e permanente (MARTINS; LAUGENI, 2005).

O conceito de melhoria contínua é parte fundamental da filosofia enxuta. Desta forma, a organização deve trabalhar para melhorar todos os aspectos característicos do seu sistema produtivo, como o número de defeitos, custos de *setup*, tamanhos de lotes, adicionando melhorias no processo sem considerar qualquer uma delas como definitiva (MOREIRA, 2013).

Segundo Martins e Laugeni (2005), o Kaizen pode ser aplicado de forma segmentada em partes específicas da organização, sendo estas:

- a) Kaizen de Projeto – Responsável por desenvolver novos conceitos para novos produtos;
- b) Kaizen de Planejamento – Responsável pelo aperfeiçoamento de sistemas de planejamento para a produção, marketing e finanças;
- c) Kaizen De Produção – Responsável por desenvolver ações que visem eliminar desperdícios no chão-de-fábrica e que melhorem a segurança no trabalho.

De modo geral, todas as organizações possuem um fluxo interminável de problemas. Mas quando a cultura organizacional concentra-se na melhoria contínua, ela identifica cada um destes problemas como oportunidades para melhorar. De fato, a melhoria contínua é tão importante que as mudanças devem ser feitas até o último momento no ciclo de produção de um produto, porém, muitas organizações fracassam na aplicação destas melhorias por acreditarem que elas devem ser feitas em um momento “ideal”, como consequência deste pensamento, a organização não adotara

nenhuma medida, pois a condição “ideal” pode nunca acontecer (LIKER; MEIER, 2007).

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), o melhoramento contínuo a curto prazo favorece a adaptabilidade, o trabalho em equipe e o foco nos mínimos detalhes. Ele é construído da experiência acumulada dentro de cada operação, e confia no conhecimento dos operadores para melhorá-lo. Este processo de melhoria possui algumas habilidades, que podem ser analisadas no quadro 4.

Quadro 4: Habilidades do Melhoramento Contínuo

Habilidades do melhoramento contínuo (MC)	Aspectos positivos destas habilidades
Hábito	Desenvolve a capacidade de envolvimento sustentável dos colaboradores na melhoria contínua.
Foco	Liga o melhoramento contínuo aos objetivos estratégicos da organização.
Divulgação	Esta habilidade pode originar uma quebra das barreiras organizacionais, fazendo com que o melhoramento contínuo ultrapasse estes limites.
MC no sistema	Aumenta a capacidade de administrar estrategicamente o desenvolvimento deste melhoramento.
Reforço do conceito	Demonstra a importância e evidencia os valores do melhoramento contínuo.
Construir a organização que aprende	Desenvolve na organização a habilidade de aprender com o processo de melhoria.

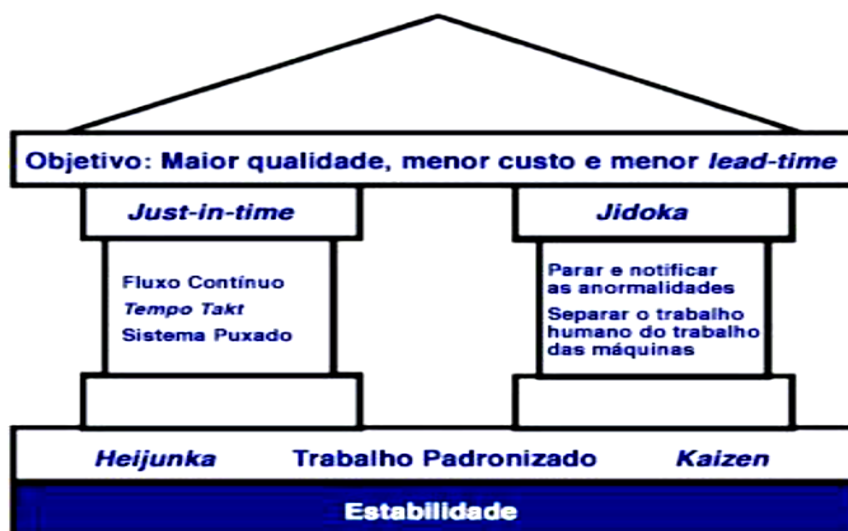
Fonte: Adaptado de Slack et al. (2009).

A mentalidade Kaizen é um sistema de solução de problemas e aprimoramento de processos, capaz de assegurar a melhoria contínua das organizações, garantindo que suas experiências sejam absorvidas na forma de aprendizado. Esta mentalidade é fundamental para a filosofia enxuta, e uma das razões para o seu sucesso (GAITHER; FRAZIER, 2012).

2.6 Os dois pilares da metodologia de produção enxuta

O *Just-in-time* e a automação (*Jidoka*) são dois pilares necessários para sustentação do sistema de produção enxuta, como podemos observar na casa do Sistema Toyota de Produção, vista na figura 2 e que foi desenvolvida por Fujio Cho ex-presidente da Toyota.

Figura 2: A Casa do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Lean Institute Brasil (2016).

Para Ohno (1997), a automação proporciona que o operador supervisione várias máquinas simultaneamente, e as habilidades individuais dos operadores de supervisionar estas máquinas é um dos pilares. Por outro lado, a equipe de produção que tenha dominado o *Just-in-time*, sendo capaz de unir seus esforços para atingir um objetivo preestabelecido, é o segundo pilar. Desse modo, a combinação de um bom trabalho de equipe com as habilidades individuais de cada colaborador, sustentam o sistema de produção enxuta.

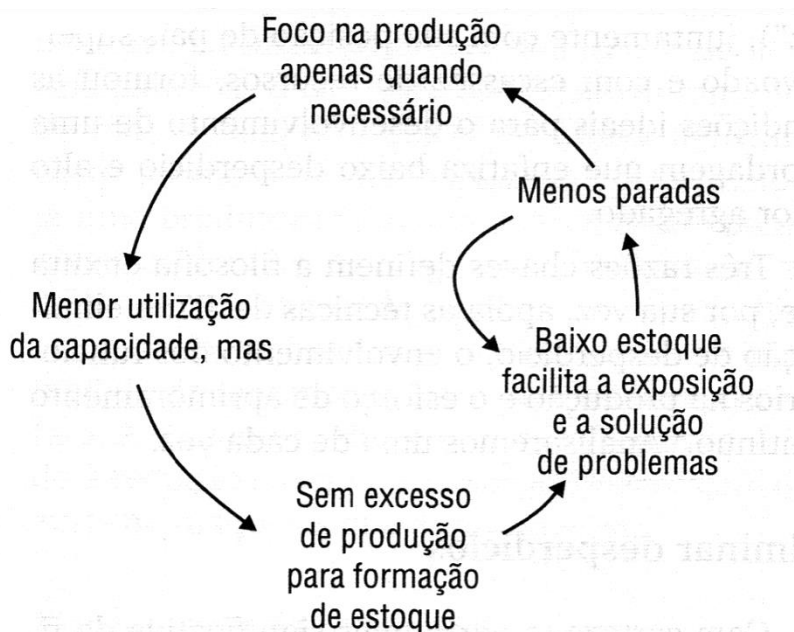
2.6.1 *Just-in-Time (JIT)*

Traduzindo a palavra *Just-in-Time* obtemos “no momento certo”, “oportuno”. No entanto, este termo não se refere apenas ao tempo de entrega de um produto. Na verdade, o JIT realiza a produção com estoque zero, desta forma cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária e no tempo certo, sem geração de estoques (SHINGO, 1996).

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), de forma básica, o JIT significa produzir um bem ou serviço exatamente no momento em que eles são necessários,

com o objetivo de atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem desperdícios. A abordagem JIT foca no necessário, mesmo que isso signifique que a capacidade de produção não esteja em seu máximo, como podemos observar na figura 3.

Figura 3: Abordagem do *Just-in-Time*



Fonte: Slack et al. (2009).

De acordo com Rodrigues (2014), rotineiramente se pensa no *Just-in-Time*, como a característica mais forte do sistema enxuto. Entretanto, o JIT é tratado apenas como uma filosofia, que norteia sistemas, métodos e programas para viabilizar o *lean manufacturing*. Uma forma de compreender este conceito, de acordo com a realidade de cada organização, é entender seus princípios e objetivos, a partir da busca pelos itens que compõem o JIT, que são:

- a) Ambiente de trabalho limpo e organizado;
- b) Células de produção com base no trabalho em equipe;
- c) Sistema à prova de falhas humanas;
- d) Sistemas e equipamentos controlados pelo operador;
- e) Menor tempo de preparação da máquina (tempo de *setup*);
- f) Maior integração do operador x máquina;
- g) Sistema de produção puxada pelo cliente;
- h) Zero estoque em todo o processo;

- i) Um eficaz abastecimento e melhoramento do relacionamento com os fornecedores ou parceiros;
- j) Zero defeito;
- k) Zero desperdício;
- l) Qualidade total.

Segundo Corrêa e Giansesi (2012), as vantagens do JIT podem ser evidenciadas através da análise da sua contribuição, como pode ser observado no quadro 5.

Quadro 5: As Vantagens do *Just-in-Time*

As vantagens do <i>Just-in-Time</i>	
Custo	Dados os preços de manutenção dos equipamentos, materiais e mão-de-obra, é papel do JIT reduzir estes custos ao essencialmente necessário. As características deste sistema, favorecem a redução de desperdícios, e com a minimização dos estoques, <i>lead times</i> e tamanho dos lotes, a organização é capaz de se adaptar rapidamente as variações de demanda. Desta forma, evitando perdas e garantindo a satisfação dos seus clientes.
Qualidade	Para este sistema o único nível de defeito aceitável é o zero. Evitando defeitos no fluxo de produção, e com o treinamento dos seus colaboradores em todas as suas tarefas, se consegue produzir com qualidade.
Flexibilidade	Com a redução dos tempos envolvidos em cada processo, o sistema JIT aumenta sua flexibilidade. Com sua produção enxuta e os estoques baixos, sua adaptação as condições do mercado são mais rápidas.
Velocidade	Com o baixo nível dos estoques, a redução dos tempos no processo e sua flexibilidade, o fluxo produtivo se torna mais veloz. A utilização de componentes padronizados de acordo com técnicas adequadas de manufatura e montagem, permitem que a entrega dos produtos tenha menores prazos.
Confiabilidade	Sua entrega de produtos acabados tem maior confiabilidade, pois a ênfase na manutenção preventiva e a flexibilidade dos trabalhadores tornam o processo mais sólido. As ferramentas utilizadas no JIT permitem que os problemas sejam identificados rapidamente, facilitando sua imediata solução, desta forma, evitando que sua confiabilidade seja abalada.

Fonte: Adaptado de Corrêa e Giansesi (2012).

Portanto, as reduções nos tempos do processo, a melhoria na qualidade dos produtos e a execução das tarefas apenas nos momentos necessários, fazem do *Just-in-Time*, uma das sustentações do sistema de produção enxuta.

2.6.2 Autonomiação (*Jidoka*)

A autonomiação é a base para a filosofia enxuta, pois seu sistema de adicionar qualidade, tem o defeito zero como condição primordial. Autonomiação refere-se à capacidade de uma máquina de detectar um problema e parar de funcionar, em um esforço contínuo para que o equipamento funcione sem supervisão humana de forma direta. Quando há um problema, a máquina desliga até que ele seja solucionado (LIKER; MEIER, 2007).

Quando alguma pequena anormalidade ocorre durante o processo de fabricação, são produzidos centenas de componentes defeituosos, que se acumulam. Por isso, equipamentos que podem evitar tais problemas autonomamente são de extrema importância no sistema enxuto, viabilizando a produção zero defeitos (Ohno, 1997).

Segundo Shingo (1996, p.255), “a autonomiação é resultado da soma das funções manuais humanas com as funções mentais, transportadas para as máquinas. Pode ser dito que é a forma sistematizada dessa transferência”. A adoção da autonomiação reduz os custos de mão de obra, pois um operador é capaz de supervisionar várias máquinas, sendo necessário apenas quando alguma irregularidade acontece.

Para Rodrigues (2014), o principal objetivo da autonomiação tem sido evitar que uma peça com defeito seja reproduzida, e sua utilização tem como principais benefícios:

- a) Reduzir custos eliminando peças defeituosas;
- b) Qualidade assegurada;
- c) O aumento da segurança do operador;
- d) A otimização e flexibilidade da força de trabalho.

Desta forma, a autonomiação se tornou uma das principais bases na busca pelo sistema enxuto, além de ser responsável pela confiabilidade dos produtos evitando custos desnecessários com produtos defeituosos, tem sido um elemento importante

de valorização e motivação dos operadores, dando a estes autonomia e integração com o sistema produtivo (RODRIGUES, 2014).

2.7 Ferramenta de estudo – Mapeamento do fluxo de valor

O enfoque deste estudo é voltado para o mapeamento do fluxo de valor (MFV), considerada a porta de entrada para caminhada enxuta. O MFV consiste no mapeamento de todas as etapas, agregando valor ou não e que estão presentes ao longo do processamento dos produtos ou serviços, com o objetivo de transformar uma solicitação do cliente em produtos acabados, ou procedimentos primários em acabados no caso de prestação de serviços (ROTHER; SHOOK, 2003).

O mapeamento do fluxo de valor mostra o quanto é importante mapear os processos de uma empresa, independente de agregarem valor ou não ao produto ou serviço. Justamente para se identificar, classificar e separar as etapas que realmente agregam valor, das que não agregam porém são necessárias ao negócio, como por exemplo, uma etapa que assegure a qualidade. Por fim, também separar as etapas que não agregam valor algum a empresa. Sendo o objetivo primário da ferramenta MFV a eliminação dessa última (DE QUEIROZ, 2010).

Para Maia e Barbosa (2006), além do fluxo de material, que é o movimento de materiais dentro da fábrica, deve-se levar em consideração com a mesma importância o fluxo de informação, que é o responsável por avisar para cada processo o que fabricar ou fazer em seguida.

Segundo Rother e Shook (2003), esta ferramenta é muito simples e só precisa de lápis e papel para ser colocada em prática, auxiliando no entendimento do fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor, sendo essencial pois:

- a) Ajuda a visualizar mais do que simplesmente os processos individuais, permitindo que se enxergue o fluxo como um todo;
- b) Além de apontar os desperdícios, permite a identificação da sua fonte dentro do fluxo de valor;
- c) Fornece uma linguagem simples para tratar dos processos de manufatura;
- d) Possibilita que as decisões sejam pautadas em fatos constatados;

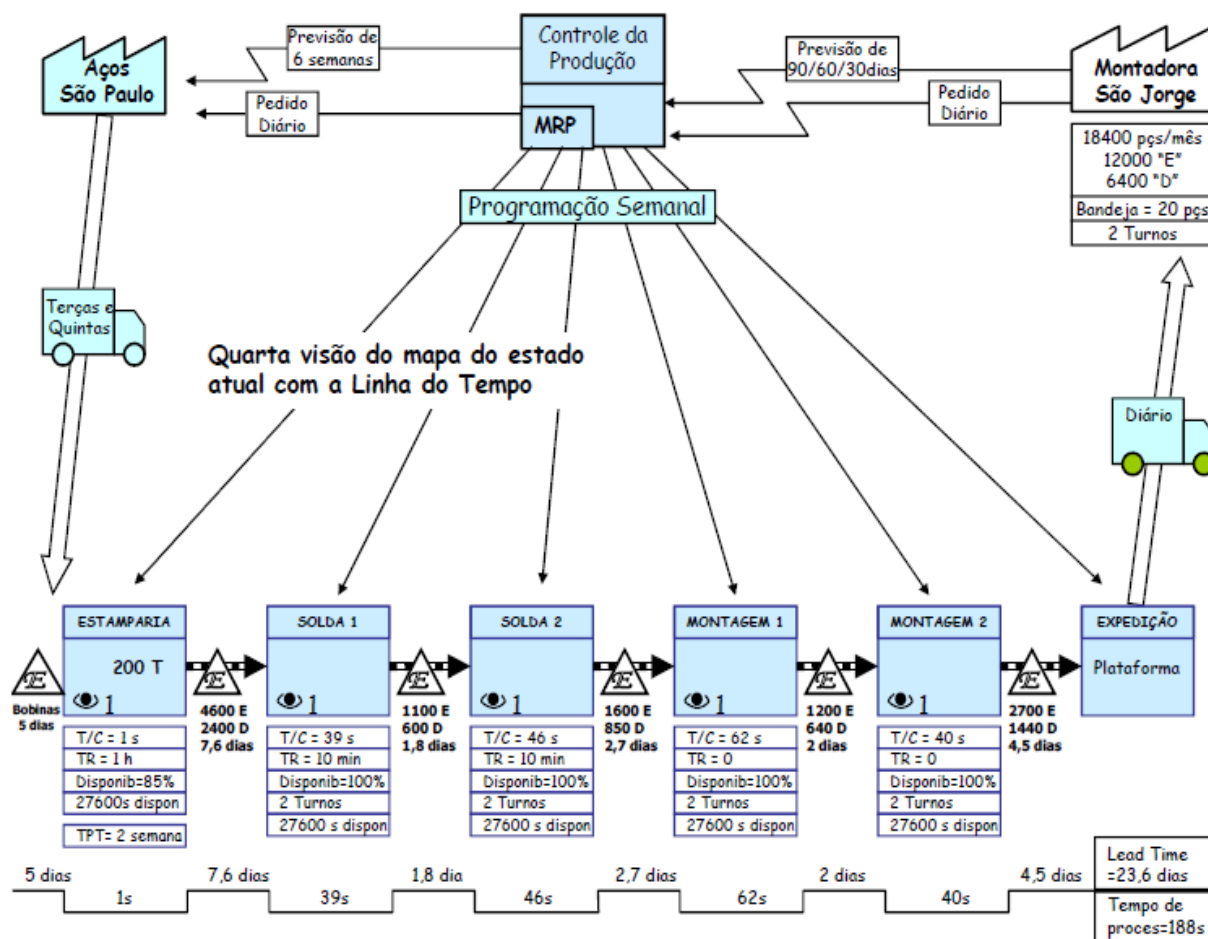
- e) Reúne técnicas e conceitos enxutos, ajudando a evitar as implementações de melhorias em processos isolados;
- f) Um mapa do fluxo de porta a porta na indústria funciona como base para o planejamento de ações de melhoria, tornando-se referência para implementação enxuta;
- g) É a única ferramenta que mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

A forma como o mapeamento do fluxo de valor é representado, é vista na figura 4 que apresenta um mapa com todos dados devidamente apontados. Com relação à funcionalidade que o mapeamento do fluxo de valor possui, é possível dividir e classificar em três partes, sendo estas compostas pelo fluxo de informação, pelo fluxo de materiais e informações das etapas do processo, e por fim pela linha de tempo referente as etapas do processo e aos estoques existentes, ou seja, as atividades que agregam e as que não agregam valor.

O fluxo de informação se localiza na figura 4 na parte superior do MFV, onde se encontram os dados do centro de controle de produção e o de seus clientes e fornecedores. As setas que aparecem com fluxo da direita para esquerda ainda na parte superior, representam a transferência de informações repassadas, como por exemplo, do cliente para o centro de produção, onde são enviadas previsões de 30, 60 e 90 dias e a solicitação de pedidos diários. O mesmo se repete com o fluxo de informação entre o controle de produção e o fornecedor, onde são enviadas previsões de 6 semanas juntamente com o pedido diário. As setas com saída do controle de produção, com sentido as etapas de processamento, indicam o disparo de ordens de produção, com base em programações semanais conforme é representada na figura.

Com relação ao fluxo de materiais e informações das etapas do processo. O fluxo de materiais pode ser visualizado no mapa do fluxo de valor desde a entrega de insumos ou matéria-prima, realizada através do fornecedor, que está indicado como “Aços São Paulo”, no canto esquerdo, na parte superior do mapa, passando por entre as etapas de processamento, dispostas desde a estamparia até a expedição, sendo estes materiais classificados como estoques entre processos e, por fim chegando aos produtos acabados a serem transportados para o cliente, representado no mapa como “Montadora São Jorge”, localizada no canto direito, na parte superior.

Figura 4: Mapeamento do Fluxo de Valor



Fonte: De Queiroz (2010).

Com relação aos estoques dos materiais, o mapa os apresenta sob a forma de triângulo, conforme é visto na figura 4 indicando a quantidade em dias de material em estoque, baseado na demanda do cliente. O desenho em forma de triângulo não faz a classificação dos estoques, diferenciando matéria-prima de estoque intermediário e de produtos acabados, que foram devidamente especificados acima, sua respectiva distribuição no fluxo de materiais.

O fluxo de informações de cada uma das etapas do processo, pode ser visualizado no mapa junto as etapas de transformação, onde são apontados dados referentes ao trabalho desenvolvido, como tempo de ciclo da atividade, tempo de troca de ferramentas, disponibilidade, turno, com o objetivo de identificar o estado em que se encontra a situação atual do posto. Os clientes possuem dados como demanda, tipos de peças e a frequência com que as recebe. Os fornecedores possuem somente dados de frequência de entrega de matéria-prima.

Fechando as funcionalidades do mapeamento do fluxo de valor, a última é referente à linha de tempo, onde a mesma é vista no mapa na parte inferior, distribuída

desde a matéria-prima até a expedição. Dal Forno (2010) salienta que os tempos apontados são classificados de duas formas, em atividades que agregam valor para o cliente (AV) e em atividades que não agregam valor para o cliente (NAV). Os dados que se encontram na parte de cima da linha indicam que este tempo não agrega valor e os dados que se encontram na porção inferior da linha de tempo indicam a agregação de valor.

A somatória dos tempos de agregação de valor é apontada ao final da linha de tempo, no canto direito do mapa, na parte inferior, por meio do campo “tempo de processamento”, que na figura registra 188 segundos. A somatória dos tempos de agregação de valor, mais os que não agregam valor, resulta no *lead time* de produção, que é apontado na figura com valor de 23,6 dias.

No quadro 6, Liker e Meier (2007) compartilham uma série de dicas sobre o mapeamento do fluxo de valor na prática.

Quadro 6: Dicas Sobre o Mapeamento do Fluxo de Valor

Dicas	Relevância
Utilizar o mapa do estado atual apenas como base para estado futuro.	É comum que alguns responsáveis pelo MFV fiquem entusiasmados com as perdas identificadas, buscando sua eliminação. Entretanto, é importante saber que apenas eliminar as perdas não é suficiente, o poder desta ferramenta está na implementação das melhorias propostas no mapa do estado futuro.
O mapa do estado futuro representa o conceito do que você está tentando realizar.	O mapa do estado futuro não mostra os detalhes específicos, e como será construído no dia a dia. Deste modo, ele representa os conceitos almejados pela organização.
O mapeamento do estado futuro precisa ser facilitado por alguém com profundo conhecimento do sistema enxuto.	A simplicidade deste método pode levar alguns a acreditar que qualquer pessoa pode traçar o estado futuro. Toda via, algum envolvido precisa ter real experiência com o sistema enxuto para entender realmente o que está sendo traçado no mapa.
O propósito do mapeamento é a ação	Frequentemente as empresas realizam o mapeamento esquecendo de desenvolver o plano de ação e colocá-lo em prática. A ferramenta é ineficaz se for apenas um enfeite que não foi utilizado.

Não desenvolva o mapa antes da hora.	O momento ideal para seu desenvolvimento é quando se planeja usá-lo para agir. Sendo melhor desenvolver o mapa para uma família de produtos e implantá-lo do que realizar o mapeamento para toda a planta industrial, seguindo-se de uma implementação inconsistente e irregular.
Alguém com poder administrativo deve liderar	Esta pessoa deve ser aquela que possui responsabilidade pelo fluxo de valor como um todo, devendo se dedicar completamente à liderança da transformação e envolver-se pessoalmente em todo o processo de mapeamento.
Não planeje e execute apenas, confira os resultados e aja novamente	Depois de realizar o mapa e sua implementação, é necessário ficar vigilante, pois os processos tendem a voltar ao estado não-enxuto. Deste modo, assim que atingir grande parte do mapa do estado futuro será hora de desenvolver um novo mapa do estado atual, de acordo com a nova realidade e então projetar um novo estado futuro.

Fonte: Adaptado de Liker e Meier (2007).

Antes de iniciar o mapa existe um ponto importante a ser entendido, é a importância de focar em uma família de produtos. Os consumidores não se preocupam com todos os produtos disponíveis e sim com aqueles específicos que despertam seu interesse. Outro motivo para determinar um foco é que mapear o fluxo de valor de todos os produtos em um único mapa é extremamente complicado, assim, o primeiro passo para realizar o mapeamento é selecionar uma família de produtos (ROTHER; SHOOK, 2003).

Para fazer esta seleção é necessário observar a passagem dos produtos por etapas semelhantes de processamento e se necessário, levar em consideração se utilizam os mesmos equipamentos e ferramentas. Esquemmatizando a relação entre os produtos e as etapas do processo, conforme ilustra o quadro 7 de Rother e Shook (2003), que apresentaram em sua obra “Aprendendo a Enxergar” a chamada matriz de produtos-processos, obtemos a relação que permiti agrupar o portfólio da empresa em famílias de produto, possibilitando dessa forma o levantamento dos dados de produtos específicos para construção do mapa do estado atual. Assim, determinando um foco para uma família de produtos específica, facilitando a correta utilização da ferramenta e possibilitando que o responsável pelo mapeamento siga o fluxo de valor dos produtos mapeados.

Quadro 7: Matriz de Produtos-Processos

	Equipamentos de fabricação e montagem								
Produtos		1	2	3	4	5	6	7	8
	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

Família De Produtos
Selecionada

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

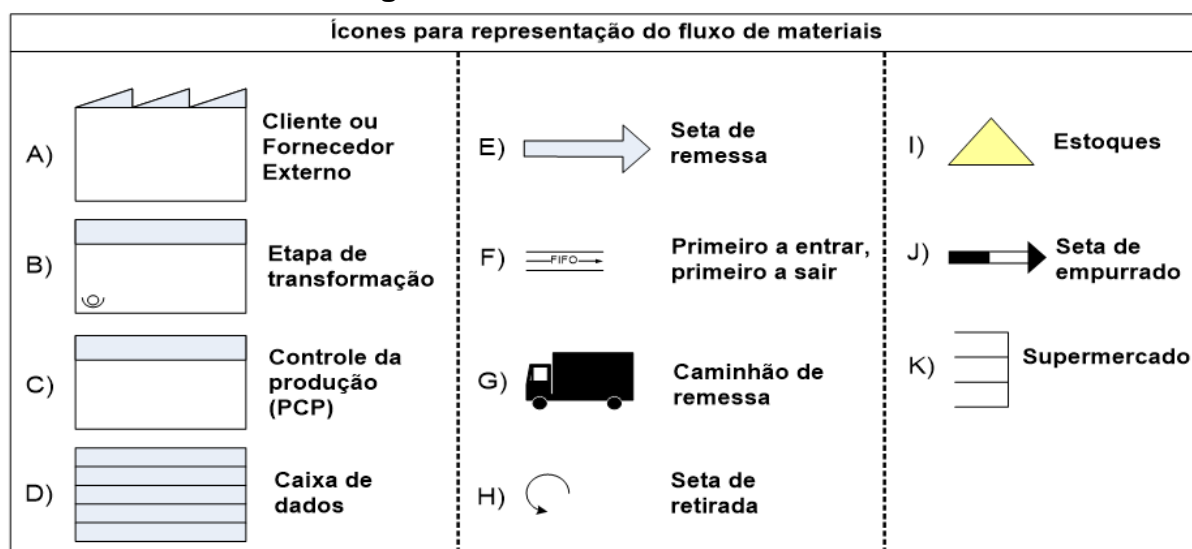
Com o mapeamento do fluxo de valor devidamente apresentado e a matriz de produtos e processos esclarecidos, afim de permitir um melhor entendimento, o próximo tópico desta pesquisa tem como finalidade apresentar as simbologias utilizadas para a sua construção ou leitura.

2.7.1 Simbologia para construção do MFV

Os ícones utilizados para construção do mapeamento do fluxo de valor podem ser divididos em quatro tipos, que são:

- a) Fluxo de materiais;
- b) Fluxo de informações;
- c) Linha de tempo;
- d) Ícones gerais.

A representação do fluxo de materiais conforme exposto na figura 5, ilustram os ícones existentes para expressar no mapeamento do fluxo de valor os dados relacionados com o fluxo de materiais, desde o pedido do cliente e o recebimento de matéria-prima do fornecedor, até a movimentação dos matérias dentro da planta industrial, desta forma, simplificando toda a movimentação necessária para a produção da família de produtos mapeada.

Figura 5: Ícones do Fluxo de Materiais

Fonte: Adaptado De Queiroz (2010).

As especificações dos ícones de materiais apontados na figura 5 de acordo com De Queiroz (2010), necessitam de esclarecimento, que seguem respectivamente de acordo com a sequência alfabética de A até K.

- a) Cliente ou fornecedor externo: é utilizado para apontar no mapa dados referentes ao cliente externo e ao fornecedor da empresa mapeada. O que os difere é o nome inserido no interior do ícone e a localização no mapa, onde o fornecedor se encontra na parte esquerda e o cliente na parte direita do mapa;
- b) Etapa de transformação: este ícone é utilizado para representar as etapas de transformação do processo mapeado, desde a matéria prima até o produto acabado;
- c) Controle da produção: este ícone representa o controle de produção da empresa mapeada. É a parte responsável pelo planejamento e controle da produção (PCP), onde através da captação dos dados necessários, referentes as informações dos processos, realiza a liberação de ordens firmes de produção por meio de disparos programados para as linhas produtivas. O PCP conta ainda com um sistema de apoio que realiza o plano de requerimento de material (MRP), responsável pelo suprimento adequado das linhas e o repasse das necessidades aos fornecedores;
- d) Caixa de dados: é neste ícone onde são inseridas as variáveis que compõem a estrutura funcional de cada etapa do processo mapeado, incluindo cliente e se necessário o fornecedor.

- e) Seta de remessa: este ícone é utilizado para representar o fluxo de movimentação de materiais de dois pontos, do fornecedor que entrega à matéria prima a empresa e da empresa que realiza expedição de produtos acabados ao cliente;
- f) Primeiro a entrar, primeiro a sair: é utilizado para o controle de estoque entre processo. Realiza isso através de uma limitação de capacidade do fluxo de materiais, evitando o aumento desnecessário dos estoques e ainda permitindo um sequenciamento do sistema produtivo;
- g) Caminhão de remessa: é usado para representar o meio de transporte da matéria prima e dos produtos acabados. Existem outras formas de transportes variando dentre os modais existentes e adotados de acordo com a viabilidade dos custos;
- h) Seta de retirada: este ícone é utilizado para expressar a retirada de itens entre as etapas do processo que se encontram estocados em supermercados. É um ícone característico de sistemas produtivos que já possuem um melhoramento com relação ao controle dos níveis de estoques entre processos;
- i) Estoques: a utilidade desse ícone é para o apontamento dos tipos de estoques existentes no mapa do fluxo de valor e segundo Dal Forno (2010), no caso dos estoques intermediários entre os processos, representados em forma de triângulo entre os postos de trabalho é necessário o cálculo do estoque suficiente para atender a demanda do cliente, apontado em dias de estoque, que é realizado de acordo com a seguinte equação:

$$DE = QE \div QD \quad (1)$$

DE = Dias de estoque

QE = Quantidade de estoque

QDD = Quantidade demandada diariamente

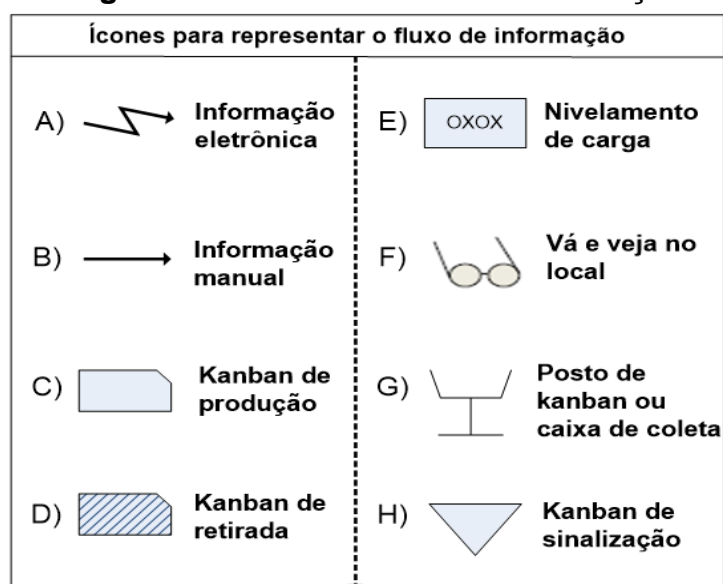
- j) Seta de empurrada: utilizada no mapa para indicar a movimentação de materiais por entre as etapas de processamento. A diferença é que essa seta listrada de preto e branco, indica que a movimentação que está sendo feita,

sem que a etapa subsequente tenha solicitado tais materiais, caracterizando esta ação como produção empurrada;

- k) Supermercado: este ícone é utilizado para representar que ali se encontram materiais estocados em quantidades controladas. Tendo em vista o objetivo de reduzir sempre que possível o nível de estoque.

O segundo tipo de simbologia utilizada para construção do MFV segundo Dal Forno (2010), é visto conforme expressa a figura 6, que representa os ícones que compõem o fluxo de informações no mapeamento do fluxo de valor.

Figura 6: Ícones do Fluxo de Informação



Fonte: Adaptado De Queiroz (2010).

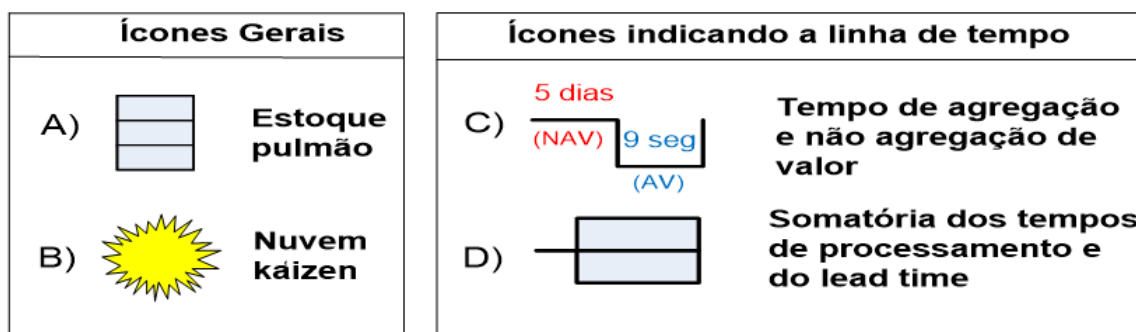
As especificações dos ícones relacionados ao fluxo de informações são vistos na figura 6 que de acordo com Dal Forno (2010) necessitam de esclarecimentos, que seguem respectivamente de acordo com a sequência alfabética de A até H.

- Informação eletrônica: é utilizada no mapa do fluxo de valor para representar que alguma informação está sendo encaminhada de forma eletrônica;
- Informação manual: este ícone representa que uma informação está sendo repassada de forma física, seja através de um documento ou ainda por meio de um telefonema, expondo as necessidades demandadas;
- Kanban de produção: este ícone é utilizado para nortear o operador de uma determinada etapa, a respeito das características, especificações e a quantidade de produto que se deve produzir para atender a demanda de seu cliente interno;

- d) Kanban de retirada: esse tipo de cartão é utilizado pelo operador que realiza o transporte de componentes por entre o processo e os distribui dentre as etapas de processamento, e tem como funcionalidade a autorização a retiradas de peças que ele necessita para realizar a correta distribuição;
- e) Nivelamento de carga: esse ícone é utilizado para representar que o sistema produtivo possui um painel visual que permite visualizar o sequenciamento de ordens niveladas ao longo da jornada diária de trabalho. Esse sistema permite que o fluxo tenha agilidade em resposta às mudanças nos pedidos dos clientes, garantindo sua flexibilidade;
- f) Vá e veja no local: é utilizado para representar que no local indicado foi realizado o levantamento de dados, como estoque existente, situação da etapa do processo;
- g) Posto de kanban ou caixa de coleta: esse ícone normalmente se encontra localizado no recebimento de matéria prima, onde sua funcionalidade é coletar os cartões que foram consumidos, representando o consumo de materiais e recursos e, enviar para o centro de controle da produção para realização do planejamento necessário com relação aos recursos e materiais consumidos;
- h) Kanban de sinalização: esse ícone é utilizado para representar quantidades maiores de produtos processados, que tem padrões de lotes definidos com base em alguma restrição que o sistema possui e que não seria tão fácil de corrigir.

Com relação ao terceiro e ao quarto tipo, a simbologia utilizada de acordo com a figura 7 ilustra o fluxo da linha de tempo e dos ícones gerais respectivamente.

Figura 7: Fluxo da Linha de Tempo e Ícones Gerais do MFV



Fonte: Adaptado De Queiroz (2010).

As especificações dos ícones relacionados ao fluxo de tempo e ícones gerais seguem respectivamente de acordo com a sequência alfabética de A até D, segundo Rother e Shook citados por De Queiroz (2010):

- a) Estoque pulmão: este ícone é utilizado para indicar no MFV, no ponto em que foi inserido, que há uma quantidade de estoque controlada e suficiente para suprir uma etapa ou algumas etapas processo. Permitindo o amortecimento de possíveis eventualidades que possam comprometer o fluxo de produtividade. Este ícone é normalmente utilizado entre etapas que não possuem capacidade de responder rapidamente aos problemas e que necessitam de mais tempo para se adequarem a um modelo mais ágil de produção;
- b) Nuvem kaizen: o ícone nuvem kaizen é utilizado após terem sido identificados os fenômenos ou problemas no MFV. É inserido junto aos pontos que se deseja obter um estado de melhora e apontado em seu interior dados numéricos que deseja atingir, acompanhado de anotações sobre quais medidas devem ser tomadas para alcançar um estado futuro;
- c) Tempo de agregação e não agregação de valor: este ícone compreende parte da estrutura que forma a linha de tempo, onde são apontados os dados referentes aos tempos que agregam e os que não agregam valor ao fluxo mapeado. A parte do ícone que se encontra em vermelho, indicado como NAV, representa que aquele tempo registrado acima não agrega valor algum ao fluxo e deve ser eliminado ou reduzido ao máximo. A outra parte do ícone que se encontra em cor azul, apontado como AV, representa que aquele espaço de tempo agrega valor e que o cliente estaria disposto a pagar;
- d) Somatória dos tempos de processamento e do *lead time*: toda linha de tempo possui um quadro que permite contabilizar o *lead time* total de processamento e é através deste ícone que ocorre esse apontamento.

Com toda a simbologia utilizada para construção do MFV devidamente apresentada, explicando de forma detalhada quais os significados de cada símbolo encontrado nos ícones de materiais, ícones de informações, linha de tempo e ícones gerais, o próximo tópico deste referencial se refere a construção do mapeamento do fluxo de valor do estado atual.

2.7.2 Construindo o mapeamento do fluxo de valor do estado atual

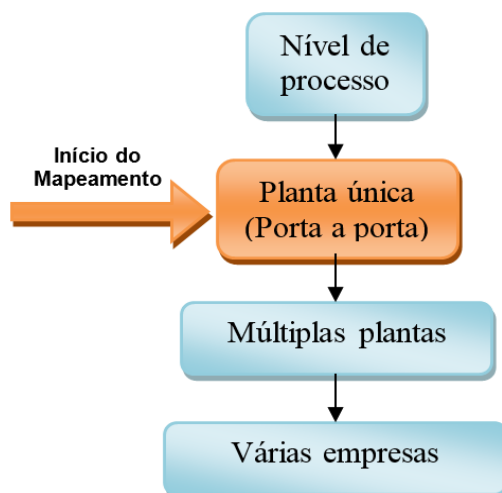
Para construção do MFV do estado atual, é necessária a posse de dados referentes às funcionalidades do mapa, ou seja, informações sobre a empresa mapeada e quais são seus fornecedores e clientes. Sendo que o objetivo do mapa do estado atual é compreender a natureza dos processos de forma que um mapa do estado futuro possa ser criado (LIKER; MEIER, 2007).

Locher (2008) sugere que os seguintes questionamentos sejam feitos para que o escopo do mapeamento esteja bem estruturado e definido, que são eles:

- a) Definir o que exatamente será mapeado, quais produtos, serviços ou projetos;
- b) Qual processo será incluído. Onde e quando será o início no mapa e onde e quando será o fim;
- c) Quem precisa para compor a equipe de mapeamento. Quem será o gerente do fluxo de valor;
- d) Quais são os objetivos do negócio. Quais serão as métricas para mensura do sucesso;
- e) Quem é necessário para suportar o esforço da implementação. Quem é necessário para fazer parte do processo de decisão;
- f) Qual plano de logística é preciso fazer para evitar as dificuldades que a equipe de mapeamento pode encontrar.

Segundo Rother e Shook (2003), o mapa do estado atual deve ser realizado na planta única, através da operação porta a porta, conforme expressa a figura 8.

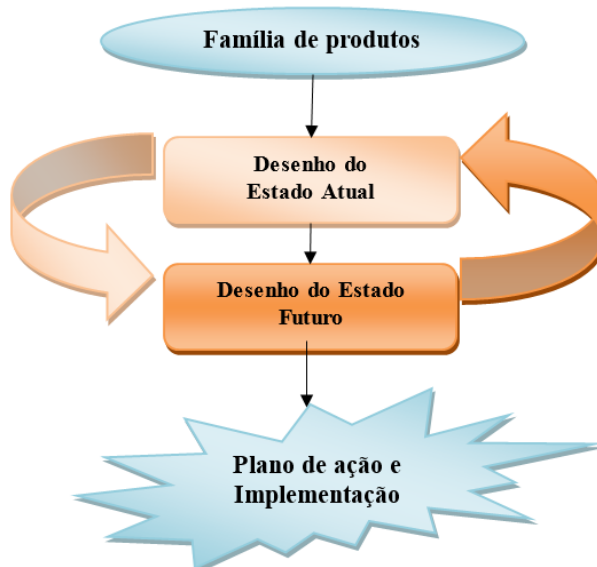
Figura 8: Início do Mapeamento



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Através do mapeamento, obtêm-se a clarificação dos processos, dos fluxos de materiais e informações, tornando possível analisar o estado atual e identificar as anomalias presentes a fim de combater e eliminá-las do fluxo. O resultado proporciona agregação de valor à planta única.

Figura 9: Ciclo do MFV



Fonte: Adaptado de Locher (2008).

De acordo com a obra de Locher (2008) conforme é visto na figura 9, o próximo passo, após terem sido feitas as definições do mapa do estado atual e a análise do fenômeno, ou seja, o diagnóstico das anomalias. Consiste em traçar o mapa do estado futuro e os meios para se atingir um estado de melhoria, alcançados através de planos de ação juntamente com a realização das implementações propostas. Permitindo que a empresa mapeada saia de um ponto atual, para outro ponto futuro de melhoria, caracterizado como estado futuro, onde este estágio se torna o novo estado atual, fazendo com que o processo seja cíclico e também conhecido como processo de melhoria contínua, que já foi abordada anteriormente.

2.7.3 Construindo o mapeamento do fluxo de valor do estado futuro

Após o desenvolvimento do MFV do estado atual, o principal objetivo é enxergar os desperdícios contidos no fluxo de valor, onde o desperdício frequentemente é encontrado e atacado no MFV do estado futuro, encontrado geralmente sob a forma de estoques (OHNO, 1997).

Alguns questionamentos segundo Locher (2008), devem ser levantados antes de se mapear o estado futuro, com a intenção de nortear os passos para identificação das oportunidades para a aplicação do pensamento enxuto. São sete os pontos a serem listados para concepção do estado futuro, sendo eles:

- a) O que o cliente realmente quer, necessita efetivamente;
- b) Com que frequência será conferida a performance da empresa com as necessidades dos clientes;
- c) Quais as etapas agregam valor e quais etapas são desperdícios e precisam ser eliminadas;
- d) Como o fluxo de trabalho pode proceder sem que haja interrupções;
- e) Como o trabalho será controlado entre as interrupções, e como será a priorização e condução;
- f) Como será o nivelamento da carga de trabalho e/ou diferentes atividades;
- g) Quais serão as melhorias necessárias nos processos.

Os sete procedimentos descritos acima por Locher (2008) sugeridos para construção do MFV do estado futuro, são apontados e desdobrados por De Queiroz (2010). Sendo o primeiro passo a definição da real necessidade do cliente, o que ele realmente deseja, definido através do:

- a) Takt time - O takt time, segundo Liker e Meier (2007) é utilizado para projetar o ritmo em que as operações produtivas de uma empresa devem operar, para obter um produto de acordo com a demanda do cliente. Em termos de cálculo, é a razão entre o tempo de trabalho disponível por dia, dividido pela demanda do cliente em peças. O resultado encontrado diz, por exemplo, que uma determinada peça deve ser confeccionada a cada 2 minutos, para atender as necessidades da demanda do cliente. A equação utilizada para realizar o cálculo da razão é a seguinte:

$$TKT = TDD \div DDC \quad (1)$$

TKT= takt time;

TDD= tempo de trabalho disponível por dia;

DDC= demanda diária do cliente, em itens ou peças.

- b) Com relação à mensura da performance da empresa em relação as necessidades dos clientes – Deve-se adotar uma escala de tempo onde o objetivo é avaliar qual a situação do produto ao longo do fluxo produtivo, e verificar se o mesmo está dentro do prazo de entrega estimado. Caso não esteja, ações devem ser tomadas para regularizar o processo (FORCELLINI, 2010).
- c) Com relação as atividades que criam valor e as que são desperdícios - As atividades que geram valor são as que o cliente está disposto a pagar, todas as que atuam sobre o produto agregando um atributo ou componente, permitindo que o mesmo seja transformado. Se o produto não sofre uma transformação, e ainda não é feito certo na primeira vez ocasionando retrabalho, então essa operação se enquadra como uma etapa desperdiçada, ou seja, qualquer esforço dedicado em relação ao produto que venha gerar custos e não agregar valor é desperdício (FORCELLINI, 2010).
- d) Como o fluxo de trabalho pode proceder sem que haja interrupções - Segundo Dal Forno (2010), a busca pelo desenvolvimento de fluxos de uma peça só entre as etapas de processamento é extremamente importante para melhoria do sistema operacional, este procedimento permite a exclusão de estoques intermediários, o que já impacta em tempos de respostas mais curtos com relação aos problemas no fluxo de valor. Resulta ainda na redução do *lead time*, devido a redução dos níveis de estoque. E reduz alguns dos sete desperdícios mais comuns encontrados no fluxo, como os estoques a superprodução, movimentação e esperas.
- e) Como o trabalho será controlado entre as interrupções - A onde não for possível a utilização de um sistema de fluxo contínuo, devido a algumas etapas do processo ter tempos de ciclo muito diferente uma das outras, ou ainda por conta de *layout* deficiente que aloca os postos de trabalho distantes uns dos outros, dificultando a aproximação. É necessário um controle da produção, que é feito por meio do uso de estoques intermediários entre os postos, porém com seus níveis controlados por um sistema chamado de kanban (TUBINO, 2009).

O kanban é uma ferramenta de auxílio a metodologia enxuta que está associada à gestão, sinalização visual, buscando manter o controle do fluxo de

materiais na planta, evitando a falta e o excesso de produtos e consequentemente evitando o consumo de recursos desnecessários (FERREIRA, 2004).

- f) Como é feito o nivelamento da carga de trabalho e/ou diferentes atividades - O nivelamento da produção consiste na distribuição uniforme dos produtos demandados em um intervalo de tempo ligado ao takt time. Essa distribuição é repassada ao processo puxador do fluxo (DE QUEIROZ, 2010).
- g) Que melhorias são necessárias nos processos - Provavelmente as melhorias já foram identificadas com as seis questões levantadas anteriormente, o que resta agora é exemplificá-las no mapa do fluxo de valor sob a forma de nuvens kaizen. Lembrando que o sétimo questionamento serve ainda como uma retrospectiva e revisão do que foi analisado no mapa e quais foram às proposições enxergadas para alcançar melhorias. A questão principal nesse ponto é a qualidade e não a quantidade, qualquer melhoria negligenciada nos processos pode comprometer o alcance do estado futuro (LOCHER, 2008).

Com os itens acima descritos devidamente apresentados e analisados, os responsáveis pelo MFV possuem todos os requisitos necessários para traçar de forma adequada o estado futuro, buscando o melhoramento dos processos da organização por meio de uma melhor eficiência no gerenciamento dos recursos disponíveis.

3 METODOLOGIA

Sabendo que a pesquisa científica não é apenas uma mera reprodução do conhecimento acumulado ao longo dos tempos, devemos entendê-la como a formação e realização de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com os métodos consagrados pela ciência (LIMA, 2008).

Para Santos (2005) o método é a trajetória percorrida em qualquer atividade, para alcançar determinados objetivos. Assim, fazendo relação entre as regras, normas e os meios utilizados para execução de uma pesquisa científica. Deste modo, os tópicos a seguir devem esclarecer os métodos utilizados na presente pesquisa, afim de proporcionar as condições necessárias para alcançar os objetivos propostos.

3.1 Tipo, método e abordagem

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, que para Gil (2002) tem como objetivo principal a descrição das características da organização objeto de estudo, estabelecendo a relação entre as variáveis analisadas e levando em consideração as opiniões, atitudes e a cultura dos colaboradores.

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa, utilizada para diagnosticar o fluxo de valor de sistemas produtivos, descrevendo detalhadamente as unidades produtivas e apontando como realmente deveriam operar (ROTHER; SHOOK, 2003). Deste modo, a abordagem a ser utilizada na pesquisa é qualitativa, uma vez que seus procedimentos esclarecem os fatos com base no conhecimento empírico, sendo os dados numéricos uma simples fonte de informação que deverá ser interpretada com base nos conhecimentos do pesquisador. Neste tipo de estudo, os colaboradores inseridos na organização são importantes, esclarecendo sobre os métodos adotados e a realidade do fluxo de informações (MICHEL, 2005).

O método a ser utilizado na presente pesquisa é o indutivo. Que Segundo Lakatos e Marconi (2007), é um processo que possibilita a partir de dados constatados em casos particulares, a obtenção de uma verdade geral. Portanto, seu objetivo é levar a conclusões cujo conteúdo é mais amplo do que os princípios nos quais o estudo foi baseado. Contudo, cabe ressaltar que no método indutivo as conclusões são provavelmente verdadeiras, não sendo necessariamente uma verdade universal.

Dentro do presente estudo, o delineamento utilizado será o estudo de caso. Segundo Yin (2005, p.32) “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Para Gil (2009), o estudo de caso no âmbito da metodologia de pesquisa científica, trata-se de um dos diversos modelos para produção de conhecimento em um campo específico. Dentro dos benefícios, está a possibilidade do desenvolvimento de novos conceitos, sendo responsabilidade do pesquisador apresentar seus resultados respaldado pelas evidências obtidas na coleta de dados (MIGUEL; SOUSA, 2012).

3.2 Técnica de coleta de dados

A coleta de dados é a etapa da pesquisa cujo objetivo é obter informações da realidade, nesta fase em que se reúne os dados necessários, através de técnicas específicas de coleta. Desta forma, espera-se que todas as informações fragmentadas sejam colhidas e estruturadas, com a finalidade de descobrir a resposta para determinada questão-problema (PRODANOV; FREITAS, 2013).

As fontes de informação utilizadas na pesquisa podem ser primárias ou secundárias. As fontes primárias são aqueles que necessitam de análises para gerar informação, como os documentos, artigos, e os dados que podem ser obtidos juntos ao sujeito da pesquisa. As fontes secundárias são as obras nas quais as informações já foram elaboradas e publicadas, como os livros, apostilas, dissertações, teses e monografias (KAUARK *et al.* 2010).

Para realizar o levantamento de dados que possibilitará o desenvolvimento desta pesquisa, em primeiro instante a coleta de informações será a partir de fontes secundárias, realizando uma pesquisa bibliográfica. Que segundo Lima (2008, p.48) “é a atividade de localização e consulta de fontes diversas de informações escrita e orientada pelo objetivo explícito de coletar materiais mais genéricos ou específicos a respeito de um tema”, obtendo as informações necessárias para progredir com a pesquisa.

No segundo momento as informações utilizadas serão de fontes primárias, obtidas através de entrevistas com o responsável pela empresa e os coordenadores

de produção, pela observação do fluxo de valor, seguindo-se da medição dos tempos relativos aos processos de fabricação.

Para Lima (2008), entrevista é o encontro entre duas pessoas a fim de que uma delas obtenha informações, dados, opiniões e avaliações a respeito de determinado assunto, mediante conversa de natureza acadêmica ou profissional. Ainda segundo o referido autor, a observação é a técnica de coleta que consiste em possuir os recursos necessários para colher informações de forma direta, no momento e da forma que elas ocorrem, obtendo níveis de detalhamento das informações superiores aos demais métodos de coleta de dados.

3.3 Procedimento de coleta de dados

Para o desenvolvimento do mapeamento do fluxo de valor, é de suma importância a coleta dos tempos em cada etapa do processo produtivo, que será feita pelo pesquisador seguindo o fluxo de produção, medindo os tempos de processamento com o auxílio de um cronômetro e anotando as informações em uma planilha previamente desenvolvida.

A aplicação da entrevista tem como objetivo obter maior flexibilidade na coleta de dados, possibilitando que os questionamentos sejam feitos de acordo com a realidade encontrada na organização, esclarecendo métodos e qualquer possível eventualidade. Desta forma, evidenciando a necessidade de conhecer de forma detalhada cada etapa e particularidade do processo, possibilitando a construção adequada do mapeamento do fluxo de valor do estado atual.

Nesta fase de coleta de dados, a observação irá permitir que o pesquisador examine a realidade da organização, identificando diretamente os processos produtivos necessários desde a concepção do produto até sua entrega ao cliente final, acompanhando o fluxo produtivo e analisando o comportamento dos colaboradores. Outro aspecto importante que a coleta de dados permitirá através da observação, é a análise do fluxo de informações e quais os métodos utilizados para que estas informações cheguem no local necessário no momento exato.

3.4 Sujeito da pesquisa

O sujeito da pesquisa é a principal fonte de informações a serem coletadas. Sendo importante delimitar o foco de estudo, especificando seus limites, para determinar a unidade de análise mais indicada para a realização da pesquisa (DOXSEY; DE RIZ, 2003).

Para Lakatos e Marconi (2010), a delimitação do universo da pesquisa faz menção as pessoas, organizações ou fenômenos que serão investigados durante o estudo. Desta forma, o sujeito da pesquisa, escolhido para realizar a aplicação do mapeamento do fluxo de valor, é uma indústria de suplementação animal situada no município de Cacoal-RO.

3.5 Aspectos éticos da pesquisa

Para Palácios, Rego e Schramm (2002), houve tempos em que os pesquisadores acreditavam que sua determinação, integridade e rigor científicos eram suficientes para assegurar a ética em suas pesquisas. Entretanto, atualmente este pensamento não é mais um consenso. O desenvolvimento de novas tecnologias no campo da ciência, e a maior difusão do conhecimento científico, através dos meios de comunicação, fizeram com que a discussão sobre a ética aplicada à pesquisa atraísse novos olhares e interpretações.

Os aspectos éticos relativos ao projeto de pesquisa, devem possuir o consentimento do sujeito da pesquisa, sendo descrito em um termo de consentimento e aceite do estudo, anexado ao projeto. Sendo ainda de responsabilidade do autor, garantir a preservação dos dados e a confidencialidade das informações. Desta forma, assegurando a privacidade e confiabilidade do estudo (GERHARDT *et al.* 2009).

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a ética na pesquisa científica evidencia que o estudo deve seguir um estrutura sistemática do conhecimento, por observação, identificação, descrição e investigação, produzindo conhecimento e sendo executado de forma moralmente correta. Assim, é necessário destacar que todos os princípios éticos da pesquisa científica serão adotados e respeitados no presente estudo.

3.6 Local da pesquisa

Esta pesquisa será realizada em uma indústria de suplementação animal situada na cidade de Cacoal, no estado de Rondônia. A facilidade encontrada para a

realização deste estudo nesta organização, somada com a importância deste setor na pecuária do estado, foram fatores determinantes na sua escolha como local da pesquisa.

3.7 Análise dos dados

Para Prodanov e Freitas (2013), à análise de dados, tem como objetivo identificar quais foram os procedimentos adotados para extrair informações dos dados coletados. Nesta etapa, se faz um tratamento das informações obtidas de forma que elas possam ficar organizadas, e com fácil compreensão, possibilitando que elas sejam apresentadas e comparadas com os resultados esperados (GERHARDT; SILVEIRA, 2008).

A coleta de dados permitirá que seja realizado o diagnóstico do sistema produtivo, por meio do mapeamento do fluxo de valor da família de produtos escolhida. Desta forma, suas informações serão analisadas e comparadas aos conceitos apresentados pelos teóricos, afim de identificar as possíveis fontes de desperdícios no processo, sendo utilizadas como base para adotar medidas que proporcionem a melhoria do fluxo de valor.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Neste tópico será apresentado a aplicação prática dos conceitos de manufatura enxuta expostos anteriormente, que foram utilizados como base para realizar a aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma indústria de suplementação animal. Desta forma, os tópicos a seguir estão estruturados de forma a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do estudo realizado, seguindo e respondendo todas as questões levantadas no objetivo geral e nos objetivos específicos.

Para garantir a preservação dos dados e a confidencialidade das informações da empresa objeto de estudo, o termo “empresa Δ ” será utilizado no lugar do verdadeiro nome da organização.

4.1 Características gerais da empresa Δ

O presente trabalho foi realizado em uma indústria de suplementação animal situada no município de Cacoal, no estado de Rondônia. A empresa Δ atua na fabricação de alimentos para animais e foi criada no ano de 2004 com o objetivo de produzir rações e proteinados para bovinos em geral. No ano de 2006, após algumas alterações no quadro societário, a mesma iniciou uma série de investimentos em sua estrutura fabril, ampliando sua área de atuação e consequentemente portfólio de produtos oferecidos.

Atualmente a empresa Δ comercializa seus produtos em Cacoal e nas cidades circunvizinhas, atendendo em um raio de 300 quilômetros do município. A empresa trabalha 8,8 horas diariamente, com exceção do sábado e domingo que são os dias de folga. Segundo um dos proprietários, a empresa Δ obteve nos últimos dois anos um crescimento de aproximadamente 10% e possui uma participação nas vendas do mercado de suplementação animal do estado, estimada em aproximadamente 1%.

A empresa Δ conta com vinte e cinco colaboradores distribuídos entre os setores de vendas, financeiro, administrativo e produção, com mais dezoito representantes localizados em diversas cidades de Rondônia. No estado possui quinze concorrentes, e mais dez que estão localizados em outros estados, entretanto estes também são considerados concorrentes diretos, uma vez que ofertam seus produtos em Rondônia.

4.1.1 Estrutura produtiva

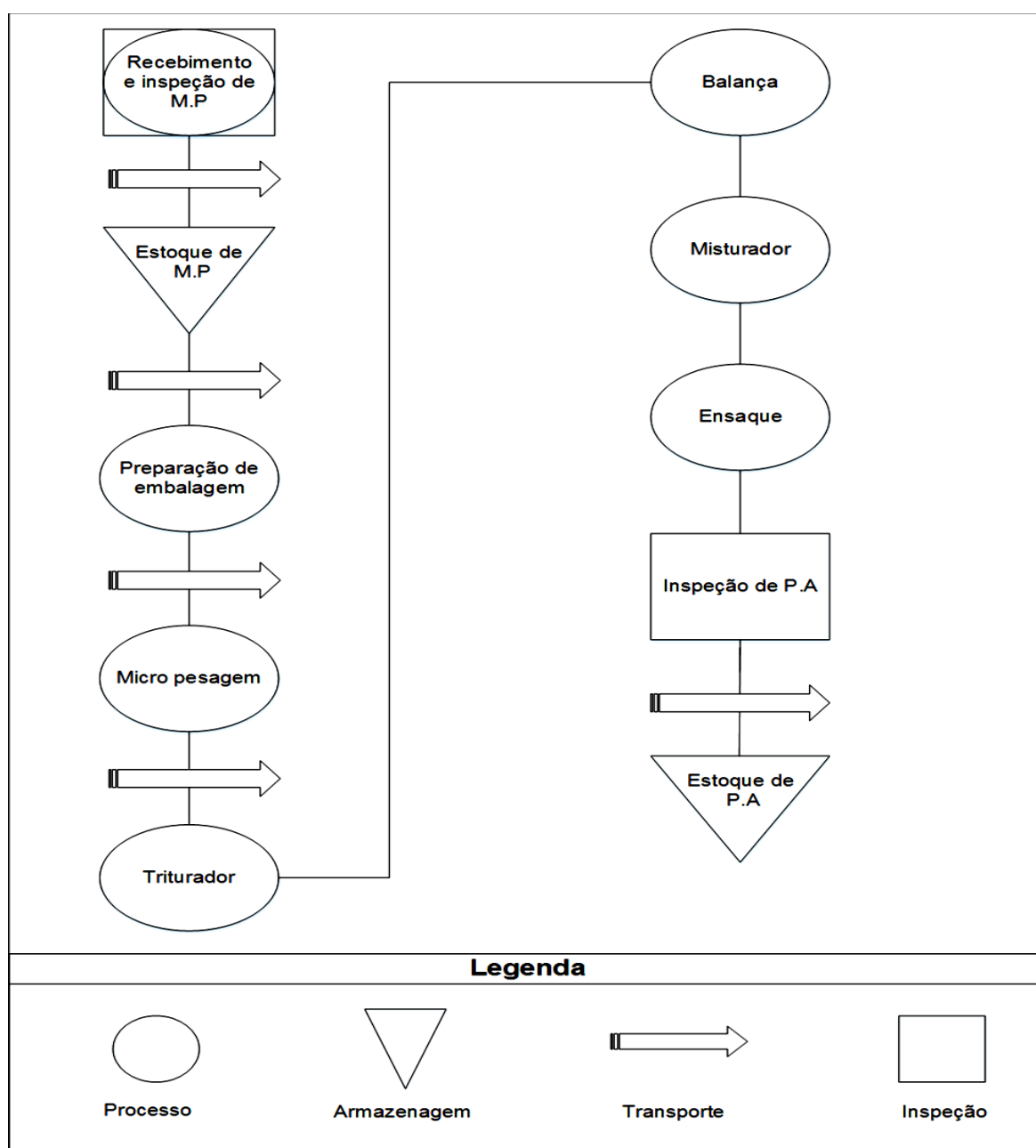
Atualmente, a empresa Δ tem capacidade disponível de produção de 120 toneladas por dia. Funcionando no regime de produção puxada pelo cliente, a mesma atende os pedidos realizados em um prazo de 48 horas na época das águas, período do ano onde o volume de vendas possui decréscimo considerável, e em 72 horas na época de seca, período em que os pastos perdem volume e qualidade, tornando a alimentação dos animais deficitária, assim, impulsionando as vendas de suplementos animais.

Sua planta industrial contém duas linhas de produção, sendo a primeira delas voltada para a produção de ração, proteinados, sal mineral e concentrados para ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos) com capacidade de produzir 1000 quilos por batida. A segunda é voltada para a produção de rações, proteinados e concentrados para animais monogástricos (equinos, suínos e aves) e possui capacidade de produzir 1200 quilos por batida. A necessidade de possuir duas linhas de produção é decorrente de uma restrição na linha de produção para ruminantes, uma vez que um dos principais ingredientes dos produtos para animais monogástricos (farinha de carne) pode contaminar e tornar as rações, proteinados, sais minerais e concentrados, inapropriados para o consumo de bovinos de corte e leite, uma vez que pode haver contaminação cruzada. Deste modo, para atender sua demanda pelos produtos para ruminantes e monogástricos a empresa Δ investiu em duas linhas de produção.

Seu sistema de produção é em lotes com uma produção empurrada de produção, uma vez que necessita produzir em grandes quantidades, mas com certa flexibilidade para atender os diferentes pedidos recebidos diariamente. Desta forma, a empresa objeto de estudo e consequentemente o segmento em si, se trabalha com uma demanda puxada na maior parte da sua família de produtos, pois estes geralmente são produtos específicos (percentuais e receitas que incidem no produto final) aos quais são demandados pelos diversos clientes pertencentes a sua carteira. Entretanto, há uma pequena parcela de produtos que são considerados padrões independente do pedido esperado pelos clientes, sendo estes produzidos diariamente com base em uma previsão de demanda. Assim, por mais que a demanda pela maior parte dos produtos (pedidos dos clientes) é puxada, o processo produtivo é em lotes e sua programação é empurrada, haja vista que os equipamentos em sua grande totalidade são basicamente similares e relativamente automatizados para a produção de toda a família de produtos, desta forma, depois de recebido os pedidos, e como a linha de produção possui poucas etapas, se justifica organizar os meios de produção de forma empurrada, já que está busca por meio da padronização dos processos, alcançam maiores índices de eficiência.

O posicionamento físico de seus recursos transformadores, estão acomodados inteiramente segundo a melhor conveniência do produto a ser produzido, desta forma, seu *layout* pode ser caracterizado como por produto ou linha. Esta combinação do sistema produtivo e *layout* utilizados pela empresa Δ é necessária para satisfazer suas necessidades, uma vez que ela precisa produzir altas quantidades, mas deve ser relativamente flexível, pois trabalha sobre produção puxada pelo cliente. O fluxograma geral de seu fluxo de processos visa auxiliar na compreensão dos processos utilizados pela empresa Δ , e pode ser observado na figura 10.

Figura 10: Fluxograma Geral do Processo da Empresa Δ



Fonte: Elaborado pelo autor.

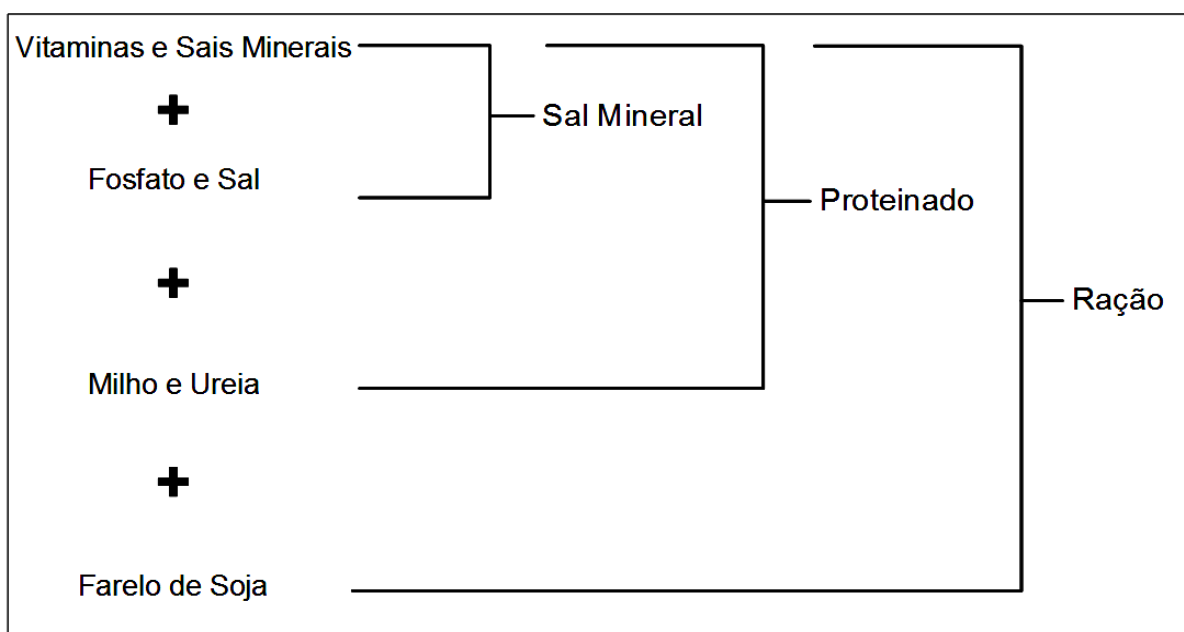
A figura 10 demonstra que o processo de fabricação dos produtos oferecidos é relativamente simples, não necessitando de processos complexos ou que exijam um elevado tempo de processamento. Os equipamentos não necessitam de mão de obra especializada, assim, os colaboradores necessitam apenas de um treinamento básico para realizar suas operações. Entretanto, pode-se observar também que apesar de simples, existem muitas etapas de transporte no processo.

4.1.2 Mix de produtos

A empresa Δ conta atualmente com um portfólio de produtos que contém sessenta e dois itens, sendo estes divididos entre rações, sais minerais, proteinados, concentrados, grãos in natura (milho e soja) e farelos (milho, soja, arroz).

A linha de rações, sais minerais e proteinados são indicadas para suprir o déficit alimentar que é causado por um pasto pobre de nutrientes, proporcionando alto desempenho e elevando os índices de produtividade. A diferença entre estes produtos pode ser observada na figura 11.

Figura 11: Diferença na Composição dos Produtos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os componentes do sal mineral são responsáveis por suprir a necessidade dos animais de sais minerais e vitaminas, promovendo assim o seu equilíbrio nutricional. No proteinado além dos sais minerais e vitaminas, o produto contém milho e ureia que

são fontes de energia e proteína, responsáveis por incrementar o ganho de peso e suprir as possíveis deficiências energéticas. A ração, como pode ser observado na figura 11, tem como um dos seus principais componentes o farelo de soja, que é uma importante fonte de proteína. Deste modo se tornando um alimento completo e capaz de garantir melhores resultados na criação de animais.

Outra linha de produtos oferecidos são os concentrados, que são suplementos compostos por sais minerais, vitaminas, fosfato, sal e farelo de soja, sendo utilizado pelos consumidores para ser misturado com outros ingredientes, a fim de produzir um alimento que atenda determinada exigência nutricional. Da mesma forma, os grãos in natura e os farelos são indicados para as mais variadas aplicações, ficando a caráter do cliente determinar sua melhor aplicação.

4.2 Escolha da família de produtos

Como no setor produtivo da empresa Δ existem vários processos diferentes dependendo da escolha do produto a ser produzido, para determinar um foco para o mapeamento do fluxo de valor, facilitando sua correta utilização, foi realizado um levantamento de todos os processos e equipamentos que são utilizados para produzir cada produto. Como forma de estruturar esta relação foi utilizado a matriz de produtos-processos, que permite a classificação de todos os produtos em famílias, facilitando o levantamento de dados para a construção dos mapas. Para facilitar a construção da matriz de produtos-processos, o mix de produto foi dividido conforme pode ser observado no quadro 8.

Quadro 8: Divisão do Mix de Produtos

Grupo	Linha de produtos
A	Ruminantes.
B	Monogástricos.
C	Rações com caroço de algodão.
D	Grãos in natura.
E	Farelos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com as linhas de produtos oferecidas pela empresa Δ devidamente separadas em grupos, o quadro 9 demonstra a relação dos grupos-processos, e destaca a família de produtos selecionada.

Por meio da matriz de produtos-processos a família de produtos foi selecionada. Como o grupo A contém trinta e dois produtos, a fim de tornar o mapeamento do fluxo de valor mais relevante, o presente estudo utilizou um critério para selecionar quais os produtos dentro deste grupo seriam utilizados na formulação do mapa do estado atual. O critério utilizado foi encontrar os produtos que possuem maiores índices de venda. Logo, por meio de uma entrevista com o gestor da organização, chegou-se então a quatro produtos que representam 50% do volume de vendas da empresa Δ .

Quadro 9: Seleção da Família de Produtos

Grupo	Processos e equipamentos de fabricação											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	x	x	x	x	x	x						
B	x	x	x				x	x	x	x		
C	x	x	x									
D	x										x	x
E	x		x								x	x

Família de produtos selecionada

Fonte: Elaborado pelo autor.

Desta forma, para construção do mapa do estado atual foi utilizado dois destes quatro produtos que possuem maior representatividade de vendas. Estes dois produtos fazem parte de um conjunto de inúmeros pedidos, e que no mapeamento está denominado como um só para facilitar sua construção. Este pedido de 330 sacos de 30kg foi selecionado de forma aleatória, e que ocasionalmente foram produzidos sequencialmente, sendo apresentados no mapa como “Proteinado A” e “Ração B”.

4.3 Mapa do estado atual

Para o levantamento das informações necessárias na elaboração do mapeamento do fluxo de valor atual, foi realizada uma etapa de observação no setor de produção, onde se buscou conhecer melhor os processos, bem como as limitações

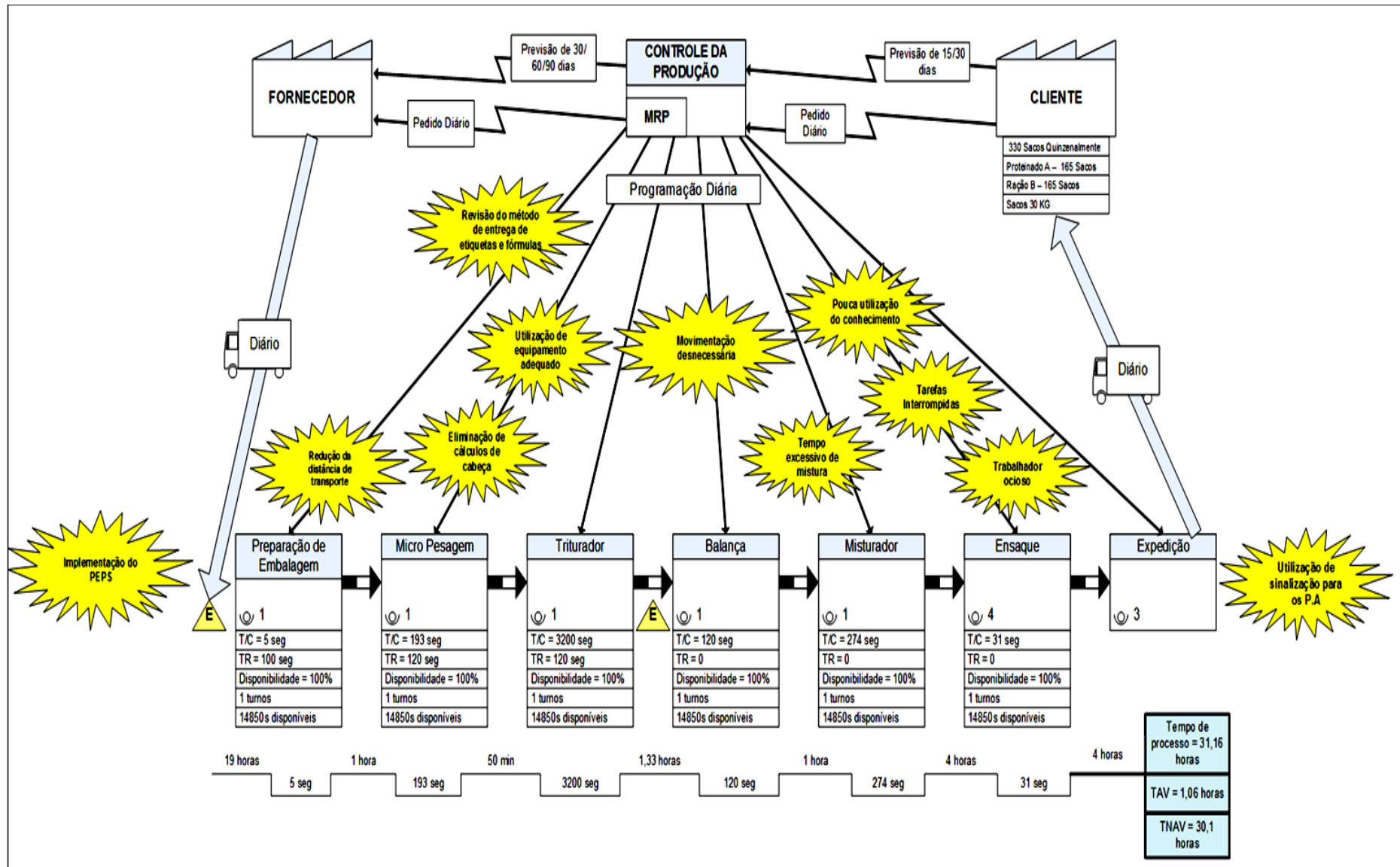
de cada etapa, para tanto, foram realizados alguns diálogos com os colaboradores do chão-de-fábrica e uma entrevista com o responsável pela empresa, para compreender todas as peculiaridades acerca das atividades exercidas na fabricação dos produtos. A figura 12, mostra o mapa do fluxo de valor atual do processo de fabricação do Proteinado A e a Ração B.

Como podemos observar na figura 12, os clientes fazem seus pedidos diariamente, diretamente com o responsável pelo recebimento de pedidos ou por meio dos representantes, posteriormente, estas informações são repassadas de forma eletrônica para o controle da produção. Por ser uma produção puxada pelo cliente, o responsável pelo PCP (Planejamento e controle da produção) faz o planejamento diário, de acordo com os pedidos recebidos. Ainda podemos observar na parte superior do mapa, que o MRP (Planejamento da necessidade de materiais) faz previsões para 30/60/90 dias da necessidade de matéria-prima, passando estas informações eletronicamente, e desta mesma forma faz seus pedidos diariamente quando há necessidade.

No mapa (figura 12), notamos que o recebimento de matéria-prima é diário, e nos quadros referentes a cada etapa do processo temos algumas informações características, como o tempo de ciclo, tempo de troca, disponibilidade do equipamento/processamento, os turnos de funcionamento, tempo disponível de operação e o número de colaboradores envolvidos no processo. Por último podemos notar que a expedição de produtos acabados é diária.

O fluxo de valor atual figura 12, mostra ainda os tempos de processamento em cada etapa do processo de transformação, sendo que o tempo total de processamento é de 31,16 horas, deste total, apenas 1,06 horas é de agregação de valor ao produto, e as outras 30,1 horas, de não agregação de valor. Estas 30,1 horas representam os recursos desperdiçados entre o intervalo do pedido do cliente até a concepção do produto acabado, sendo um custo para a organização, que os clientes não estão dispostos a pagar. Desta forma, cabendo analisar uma série de possíveis melhorias que podem ser implantadas e que tornarão o fluxo de valor mais enxuto, desde o recebimento do pedido do cliente até a expedição do produto acabado.

Figura 12: MFV do Estado Atual da Empresa Δ



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na análise do mapa do estado atual, e utilizando os conceitos de manufatura enxuta, os desperdícios decorrentes de cada etapa do processo de fabricação podem ser observados no quadro 10.

Quadro 10: Desperdícios Identificados com o Mapa do Estado Atual

Processo	Desperdício identificado
Estoque de matéria-prima	Nesta etapa, de armazenagem da matéria-prima, o desperdício é decorrente do excesso de estoque, que causa a perda de produtos que permanecem muito tempo armazenados e consequentemente gerando o desperdício de recursos financeiros.
Preparação de embalagem	No processo de preparação de embalagem, foi identificado dois desperdícios, o primeiro é o de transporte, uma vez que esse processo é muito distante do processo de ensaque, onde as embalagens são requeridas. O segundo é o de espera, causado pelo tempo excessivo de espera pelas etiquetas que serão coladas nas embalagens.
Micro pesagem	Na micro pesagem, se identifica o desperdício de processamento, onde o colaborador não possui equipamentos auxiliares específicos para tal finalidade, assim este processamento incorreto gera um segundo desperdício, que é a elaboração de produtos defeituosos. Temos ainda o desperdício de espera, causado pelo excessivo tempo necessário para se obter as fórmulas.
Triturador	Nesta etapa, não se identificou desperdícios consideráveis.
Balança	Na balança ocorre a movimentação desnecessária do operador do painel de controle da balança, que percorre grandes distâncias todas as vezes que necessita realizar a pesagem do sal.
Misturador	No misturador podemos identificar o desperdício de processamento, uma vez que o mesmo não segue o tempo necessário de mistura, ficando ligado durante todo o período de operação da linha de produção.
Ensaque	Nesta etapa, identifica-se o desperdício de processamento causado pela pouca utilização do conhecimento do colaborador, tarefas interrompidas e o desperdício de movimentos, que obriga esta etapa a possuir um operador há mais do que o necessário.

Estoque de produto acabado	No estoque de produtos acabados temos uma série de movimentos desnecessários no momento da expedição dos produtos.
----------------------------	--

Fonte: Dados da pesquisa.

Com todos os desperdícios devidamente identificados e após análise do mapa do fluxo de valor do estado atual, podemos encarar os desperdícios como oportunidades de melhorias e elaborar assim o mapa do estado futuro, que terá como objetivo se tornar o seu mapa atual.

4.4 Mapa do estado futuro

A elaboração do mapeamento do estado futuro figura 13, foi feita com base nos conhecimentos da manufatura enxuta, que permitiram a identificação dos desperdícios no fluxo de valor do proteinado A e da ração B, possibilitando uma série de sugestões de melhorias que resultarão em um menor *lead time* de fabricação.

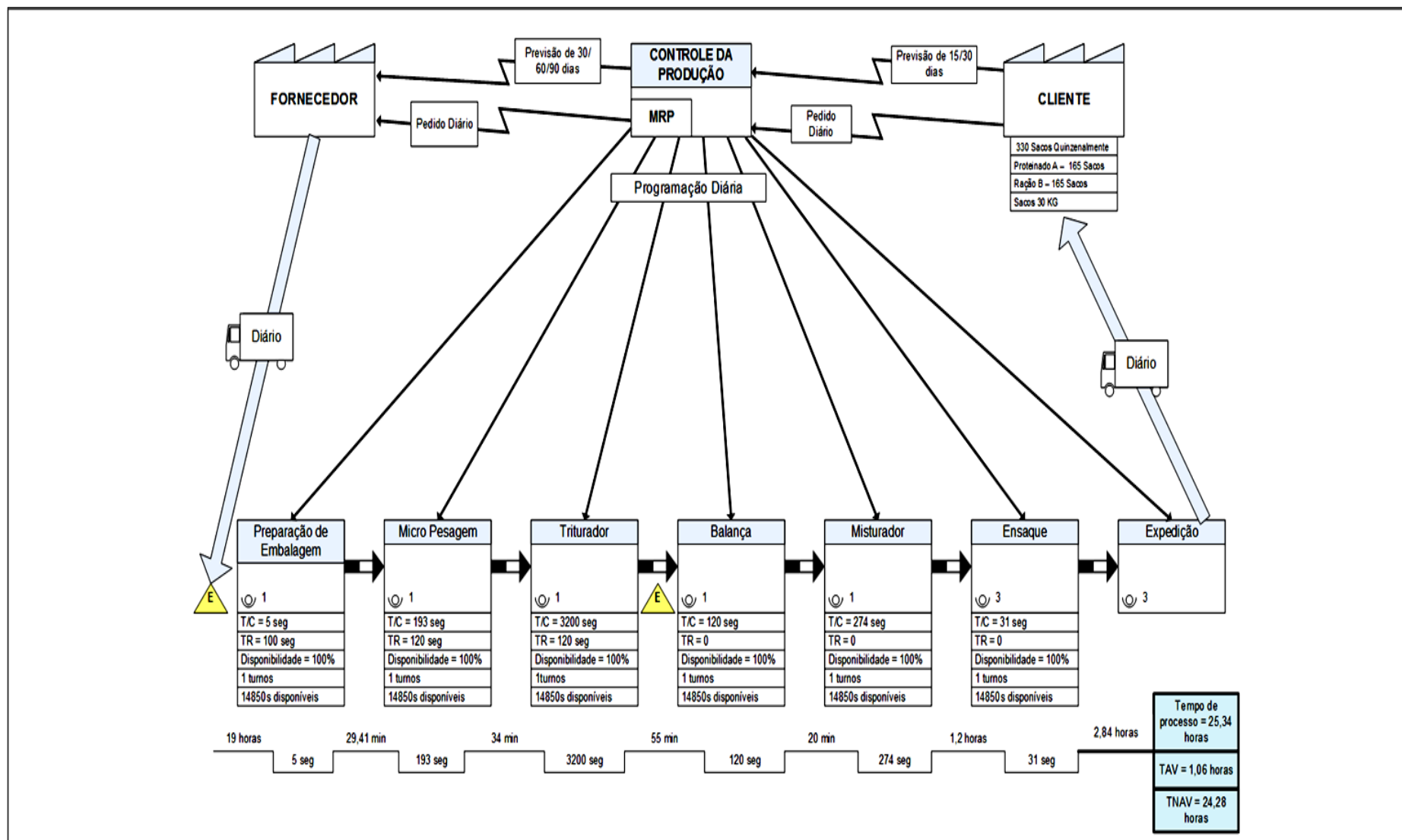
Nessa tônica, um dentre os vários desperdícios identificados no mapa do estado atual observado na figura 13, foi o excesso de estoque de matéria-prima, assim, se recomenda a implementação de uma gestão de estoque que possibilite a compra apenas da matéria-prima necessária para determinado período de atividades, evitando o desperdício de recursos financeiros. E ainda, implementar o PEPS (Primeiro que entra, primeiro que sai) como forma de valorizar o estoque e evitar que ocorram perdas de matéria-prima que ficam por um longo período de tempo estocadas.

Na preparação de embalagem existem duas oportunidades de melhorias. Sendo a primeira no transporte das embalagens da mesa onde as etiquetas são coladas, até o processo de ensaque onde as mesmas são requeridas, e que atualmente consome em média 40 horas anuais. Com a aproximação deste posto de trabalho a linha de produção, especificamente ao processo de ensaque, poderá economizar cerca de 30 horas anuais. A segunda oportunidade é na espera pelas etiquetas que devem ser coladas nas embalagens dos produtos, pois está gera uma espera anual de aproximadamente 33 horas. Neste contexto, se observa que esta espera pode ser totalmente eliminada apenas com a sincronização dos processos de confecção de etiquetas e colagem das mesmas na embalagem.

As oportunidades de melhorias na etapa de micro pesagem estão na eliminação do tempo de espera pelas fórmulas dos produtos, que gera um desperdício anual de 60 horas e que assim como na preparação de embalagens, pode ser totalmente eliminada com a sincronização entre a impressão das fórmulas e a necessidade das mesmas. A segunda oportunidade, e que exige atenção imediata é no processamento da micro pesagem, que atualmente é realizado sem a utilização de uma balança de precisão adequada e sem nenhum auxílio de equipamento ou *software* para facilitar os cálculos na hora da pesagem, assim, o colaborador faz todos os cálculos apenas utilizando seus conhecimentos empíricos, ou seja, cálculos manuais, gerando certa instabilidade quanto a sua precisão, o que por sua vez acaba contribuindo para a fabricação de produtos defeituosos, despadronizados e que não atendem os níveis de qualidade exigidos pelos clientes.

Outra oportunidade identificada foi na etapa da balança, onde o operador do painel de controle da linha de produção, tem que se deslocar da sala de controle até o caixão alimentador onde está depositado o sal, onde ele precisa mexer neste sal para que o mesmo possa se descolar do caixão e cair na balança, tal operação é necessária pois o barulho na linha de produção dificulta a comunicação entre o operador do painel de controle e o colaborador responsável por abastecer os caixões alimentadores. Toda esta movimentação desnecessária pode ser evitada por um sistema kanban de sinalização (sonoro ou visual), que alertaria o responsável por estes caixões alimentadores da necessidade de mexer no sal, tornando o processo de pesagem mais eficiente.

Outra oportunidade sugerida é na etapa de mistura, onde temos o desperdício de processamento, uma vez que o equipamento permanece ligado ininterrompidamente durante todo o processo de operação da linha de produção, resultando na perda de recursos, assim, a oportunidade de melhoria está na eliminação do tempo desnecessário de operação do equipamento. Esta eliminação pode ser realizada por meio de uma orientação ao responsável pelo painel de controle do misturador, visando esclarece-lo sobre a necessidade de manter o equipamento ligado apenas o tempo necessário para mistura do produto processado, devendo-se realizar o seu desligando após este período. Deste modo, eliminando o desperdício de recursos existente nesta etapa do processo.

Figura 13: MFV do Estado Futuro da Empresa Δ 

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na etapa de ensaue, sugere-se a melhor utilização dos conhecimentos, bem como da polivalência dos colaboradores, pois foi evidenciado que quando ocorre alguma interrupção no processo de ensaue, estes permanecem estáticos frente aos seus processos, onde que na maioria dos casos são problemas simples e passíveis de soluções pelos mesmos. Para tanto, devem receber treinamento para tal finalidade de modo a se tornarem polivalentes frente as suas atividades, desta forma haveria menores interrupções e quando estas ocorressem, consequentemente o tempo seria menor. A segunda oportunidade de melhoria é no posto de trabalho, que atualmente está dimensionado de tal forma que exige a utilização de um colaborador a mais que o necessário, resultando em ociosidade do mesmo e desperdício de recursos. Desta forma, o redimensionamento deste posto de trabalho permitiria que este colaborador fosse utilizado em outras funções ou processos.

Na etapa de expedição de produtos acabados, temos uma série de movimentos desnecessários, onde os colaboradores precisam procurar os produtos que serão expedidos, entre todos os outros produtos no estoque, apenas visualmente, ou seja, olhando suas etiquetas, onde estas possuem um tamanho relativamente pequeno, assim, desprendendo um tempo considerável até que consiga encontrar os produtos a serem expedidos. Desta forma, identificou-se a oportunidade de melhoria, por meio da utilização de um sistema de sinalização que possibilite a rápida identificação dos produtos ao qual eles buscam, bem como, um modo de realizar a separação dos produtos no estoque por critério de prioridade, ou seja, estabelecendo separações por meio dos pedidos mais antigos, por meio dos maiores pedidos, ou da urgência do pedido e dentre outros.

Deste modo, finalizando as propostas de melhorias podemos observar no mapa do fluxo de valor do estado futuro figura 13, que o tempo total de processo dos 330 sacos de proteinado A e ração B é de 25,34 horas, onde 1,06 horas são de agregação de valor ao produto e 24,28 horas é o tempo de não agregação de valor ao produto.

4.5 Discussões derivadas do mapeamento do fluxo de valor

Como observado nos tópicos anteriores, o mapa do estado atual permite a identificação dos desperdícios existentes nos processos de fabricação e o mapa do estado futuro permite a definição de uma meta a ser alcançada com a implantação das melhorias sugeridas, com o objetivo do mapa futuro se tornar o mapa atual.

Podemos observar no mapa do estado atual figura 12 e no mapa do estado futuro figura 13, a diferença no tempo de processamento do estado atual e futuro foi de 5,82 horas, se reduzindo o tempo de não agregação de valor por meio de uma série de melhorias que visam simplificar o fluxo de informações e maximizar o aproveitamento dos recursos transformadores, tornando todo o fluxo de valor mais enxuto.

Outro fator a se destacar, é que esta ferramenta não auxilia apenas na redução do *lead time*, ela permite a visualização das operações como um todo, ou seja, proporciona uma completa visualização dos processos e da cadeia de valor, desta forma, possibilitou no presente estudo a identificação de uma falha no posto de trabalho da etapa de ensaque, obrigando este processo a possuir um colaborador a mais do que o necessário. Nesta tônica, proporcionando mudanças que permitam a realocação deste colaborador para outras funções, assim promovendo a redução de custos, pois permite que a empresa não precise contratar outro funcionário no período de seca, período este em que normalmente as indústrias deste seguimento realizam a contratação de alguns colaboradores para suprir a demanda crescente por seus produtos. E mediante esta redução de custo, a empresa pode investir na melhoria de algum setor e/ou processo, garantindo assim a qualidade e a confiabilidade contínua dos seus processos e consequentemente dos seus produtos.

Para tanto, visando garantir efetivamente a melhoria no fluxo e o alcance do estado futuro, se faz necessário que todo o processo de desenvolvimento do plano de ação e execução das ações seja acompanhado por alguém que possua conhecimento na metodologia *lean manufacturing*, facilitando as ações e direcionando os esforços para as etapas que realmente necessitam, pois se corre o risco de realizar o mapeamento do estado atual, mas se deparar com possíveis limitações, e não conseguir interpretar os reais desperdícios apontados, tornando a aplicação da ferramenta ineficiente.

Cabe ainda ressaltar, que as ações devem contemplar todo o fluxo para garantir um processo mais eficiente desde a chegada da matéria-prima até a expedição do produto acabado. Destaca-se ainda, que uma vez alcançado os índices do mapa do estado futuro, este deve passar a ser o novo estado atual, bem como se deve projetar um novo estado futuro, objetivando um processo cíclico de melhoria contínua.

Segundo Rother e Shook (2003), o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta muito simples, necessitando apenas de lápis e papel para ser colocada

em prática. Entretanto, apesar desta ferramenta não exigir nenhuma ferramenta auxiliar ou *software* específico que possua grande grau de complexidade, ela exige um alto nível de conhecimento acerca do *lean manufacturing* do responsável pelo mapeamento. Outro fator a se destacar é a necessidade de colaboradores para realizar a coleta dos tempos de processo, pois as particularidades encontradas em cada organização, dificultam que uma pessoa consiga coletar todos os dados simultaneamente e com exatidão, desta forma, deve-se possuir uma equipe envolvida no processo de mapeamento, já que este envolvimento é vital para a obtenção do êxito nas atividades exercidas.

Deste modo, o mapeamento do fluxo de valor pode auxiliar na implantação de uma nova cultura organizacional, sendo a porta de entrada para a caminhada enxuta. Entretanto, a cultura organizacional é um dos pontos mais delicados em toda organização e necessita de uma atenção especial por parte da equipe que busca o fluxo enxuto, pois os colaboradores da organização naturalmente tendem a resistir a qualquer mudança ou voltar aos antigos costumes após um determinado período de tempo. Assim, é de extrema importância conscientizar todos os colaboradores da necessidade de mudança, como forma de tornar todos os esforços e ações naturalmente enxutos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foram aplicados os conceitos de manufatura enxuta juntamente com o mapeamento do fluxo de valor em uma indústria de suplementação animal. A utilização desta ferramenta viabilizou uma melhor compreensão sobre o fluxo de processos e informações executadas pela organização desde o recebimento do pedido até a expedição do produto acabado, possibilitando assim a realização de um diagnóstico em seu sistema produtivo.

O mapeamento do fluxo de valor do estado atual da empresa Δ auxiliou na identificação das falhas do processo produtivo e permitiu a constatação de alguns desperdícios classificados no *lean manufacturing*, sendo estes o desperdício de estoque, transporte, espera, processamento, elaboração de produtos defeituosos, movimentação desnecessária e a pouca utilização do conhecimento dos colaboradores. Logo, o mapa do estado atual serviu de base para projetar o mapa do estado futuro, que é o conceito que se deseja alcançar com as melhorias propostas.

Como as indústrias de suplementação animal tem demandas sazonais, os valores obtidos por esse estudo na empresa Δ podem sofrer alterações, tendendo ao aumento do tempo de não agregação de valor ao produto. Em resumo, as falhas no período de alta demanda podem ser ainda maiores e mais recorrentes que aquelas encontradas por este estudo, tornando os índices de desperdício maiores e financeiramente mais significativos.

Devido ao pouco tempo disponível para a realização deste estudo, não foi possível aplicar as mudanças necessárias, sendo que as recomendações feitas constituem alternativas técnicas, operacionais e estratégicas sugeridas para a empresa Δ . Assim, recomenda-se, em trabalhos futuros, o desenvolvimento de um plano de ação que possibilite a execução das sugestões de melhorias levantadas, com objetivo de alcançar as metas traçadas no mapa do estado futuro, uma vez que apenas o desenvolvimento dos mapas do estado atual e futuro não trazem grandes vantagens, sendo que estas vantagens estão em utilizar os mapas desenvolvidos para agir e tornar o fluxo de valor mais enxuto.

Analisando os resultados obtidos no fluxo de valor da família de produtos mapeada, pode-se refletir ainda sobre as potenciais melhorias oriundas da utilização desta ferramenta no departamento administrativo, responsável por receber os pedidos dos clientes e realizar o planejamento da produção, uma vez que estas etapas

consumiram 19 horas para serem realizadas, sendo este um percentual de aproximadamente 63% do tempo de não agregação de valor ao produto, observados no mapa do estado atual (figura 12) da empresa Δ .

Com relação ao fluxo de informações e de materiais que a ferramenta proporciona, fica evidente sua contribuição no entendimento dos métodos adotados pela organização no seu cotidiano, permitindo que todos os processos sejam analisados e que os mínimos detalhes sejam levados em consideração no momento de propor alguma mudança. Assim, o MFV torna a análise das peculiaridades, limitações e oportunidades mais rápidas e eficientes, minimizando o tempo entre a constatação de alguma falha e o início das ações para corrigi-la.

Deste modo, conclui-se que está ferramenta desde que utilizada corretamente e analisada por alguém que possua conhecimento em *lean manufacturing*, pode proporcionar a melhoria nos processos da organização estudada, uma vez que possibilita a identificação das falhas, desperdícios gerados, e a economia de recursos financeiros, como no caso do trabalhador ocioso na etapa de ensaque, que poderá ser redirecionado evitando a contratação de outro trabalhador. Desta forma, a ferramenta funciona como base para o desenvolvimento de planos de ação que visem a minimização ou eliminação dos desperdícios e falhas identificadas no mapeamento.

Por fim, no que se refere as organizações que buscam processos enxutos por meio do *lean manufacturing*, o mapeamento do fluxo de valor apresenta-se como uma ótima alternativa para identificar as falhas e desperdícios oriundos dos processos organizacionais, sendo a porta de entrada para a utilização de uma série de outras ferramentas do *lean manufacturing*, que irão auxiliar estas organizações a alcançar: a) maiores padrões de qualidade; b) a redução dos seus custos; c) um menor *lead time* de produção; d) e o envolvimento sustentável dos colaboradores no processo de melhoria contínua. E tendo em vista os aspectos abordados e os resultados obtidos neste estudo, é possível refletir ainda sobre a relevância do mesmo para a comunidade acadêmica, já que transmite as ideias da manufatura enxuta e poderá servir de base para a aplicação desta ferramenta em empresas e indústrias de inúmeros outros segmentos, permitindo a comparação de resultados e reafirmando sua importância no sistema de produção enxuta.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, José. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- ANDRADE, Gilberto José P. O. **Um método de diagnóstico do potencial de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil**. 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- ANTUNES, Junico. *et al.* **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- BLACK, J. T. **O projeto da fábrica com futuro**. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**. 2.d. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- DAL FORNO, A. J. (2010). **Mapeamento do fluxo de valor (MFV)**: aula 1. Programa de pós graduação da usfc – lean manufacturing. Sindipeça. São Paulo.
- DE QUEIROZ, A. A. (2010). **Manufatura enxuta: mapeamento do fluxo de valor**. Programa de pós-graduação: aula 1. p. 44 – Geteq. Disponível em: <<http://www.geteq.ufsc.br/visualizarDisciplina.php?id=5&idA=1>>. Acesso em: 27 set. 2016.
- DOXSEY J. R.; DE RIZ, J. **Metodologia da pesquisa científica**. ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2002-2003. Apostila.
- FERREIRA, F. P. **Análise da implantação de um sistema de manufatura enxuta em uma empresa de autopeças**. 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade de Taubaté - UNITAU, Taubaté.
- FORCELLINI, F. A. (2010) **Mapeamento do fluxo de valor para o desenvolvimento de produtos – MFV do (estado futuro)**. Curso de especialização em engenharia de produção – Ênfase em Lean Manufacturing.
- GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- GERAHRDT, T. E.; RAMOS, I. C. A.; RIQUELME, D. L.; SANTOS, D. L. **Estrutura do projeto de pesquisa**. 2. ed. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T (org.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. cap. 4.
- GERAHRDT, Tatiana E.; SILVEIRA Denise T. (2008). **Métodos de pesquisa**: curso de graduação tecnológica planejamento e gestão para o desenvolvimento rural – UFRGS. Porto Alegre.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.
- KACH, S. C.; OLIVEIRA, R. J.; VEIGA, L. R. **Mapeamento do fluxo de valor: Otimização do processo produtivo sob a ótica da engenharia de produção**. In: SIMPÓSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. 11. 2014, Rio de

Janeiro. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/20520470>>. Acesso em: 6 out. 2016.

KAUARK, Fabiana; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIB – Lean Institute Brasil. **STP ou Toyota Way**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/445/stp-ou-toyota-way.aspx>>. Acesso em: 1 out. 2016.

LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O Modelo Toyota-Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4Ps da Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIMA, Manolita Correia. **Monografia: a engenharia de produção acadêmica**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

LOCHER, Drew A. **Value stream mapping the development process: a how-to guide for streamlining time to market**. New York: CRC Press, 2008.

LUCERO, Adrián Guillermo R. **Um método para desenvolvimento de medidas de desempenho com apoio à gestão de sistemas de manufatura**. 2006. 315 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Programa de pós-graduação em engenharia mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MAIA, M. F.; BARBOSA, W. M. **Estudo da utilização da ferramenta mapeamento do fluxo de valor (MFV) para eliminação dos desperdícios da produção**. 2006. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Departamento de engenharia elétrica e de produção, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MESQUITA, D. C. V.; MESQUITA, W. G.; SOUZA, L. R. S. **Implementação do mapeamento do fluxo de valor de uma montadora de veículos denominada empresa Beta**. *Exacta*, São Paulo, v. 12, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81032895005>>. Acesso em: 20 out. 2016.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2005.

MIGUEL, PAULO A. C.; SOUSA, RUI. O método do estudo de caso na engenharia de produção. 2. ed. In: MIGUEL, Paulo Augusto C. (org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 6.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Uso racional dos recursos**. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/uso-razional-do-recursos>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

- MORAES, Sheila S. **Importância da suplementação animal para bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa, 2001. Disponível em: <
<https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/325204/importancia-da-suplementacao-mineral-para-bovinos-de-corte>>. Acesso em: 19 dez. 2016.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: Além Da Produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- OLIVEIRA, Otávio J. *et al.* **Gestão da qualidade: Tópicos avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- PAÇO, Tatiany da Rocha. **Avaliação do uso de simulação como ferramenta complementar no desenvolvimento do mapeamento do fluxo de valor futuro**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de pós-graduação em engenharia de produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- PALÁCIOS, M.; REGO, S.; SCHRAMM, F. R. **A regulamentação brasileira em ética em pesquisa envolvendo seres humanos**. In: MACHADO, R. M.; CARVALHO, D. M.; BLOCK, C. K.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. (Org.). **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2002.
- PEREIRA, Cristina A. S. **Lean Manufacturing: Aplicação do conceito a células de trabalho**. 2010. 96 f. Dissertação (mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. **Orientações para elaboração de trabalhos técnicos científicos conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**. 2. ed. Belo Horizonte, 2016.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e trabalho acadêmico**. 2. ed. Nova Hamburgo: Feevale, 2013.
- RODRIGUES, Marcus V. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistemas de produção Lean Manufacturing**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor eliminar desperdícios**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.
- SALGADO, E. G. *et al.* **Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação do desperdício do processo de desenvolvimento de produtos**. *Gestão da Produção*, São Carlos, v. 16, n. 3, set. 2009. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2009000300003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 20 out. 2016.
- SANTOS, Izequias Estevam dos. **Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2005.
- SAURIN, T. A.; RIBERIRO, J. L. D.; MARODIN, G. A. **Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do Exterior**. *Gestão da Produção*, São Carlos, v. 17, n. 4, nov. 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000400015&lng=pt&nrm=iso&tIng=en>. Acesso em: 27 out. 2016.

SEPOG – Secretária de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pecuária bovina de corte e leite se destacam no PIB de Rondônia em 2013**. Porto Velho: SEPOG, 2015. Disponível em: <<http://www.rondonia.ro.gov.br/2015/12/95701/>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção Do Ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3.d. São Paulo: Atlas, 2009.

STRAATMANN, Jeferson. **Estudo das práticas adotadas por empresas que utilizam a produção enxuta em paralelo ao seis sigma no processo de melhoria**. 2006. 202 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROSS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts institute of Technology sobre o futuro do automóvel**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

YIN, R.K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Entrevista

As perguntas abaixo foram utilizadas na entrevista com os responsáveis da indústria de suplementação animal selecionada, denominada neste estudo como empresa Δ.

- 1) Em que ano a empresa iniciou suas atividades?
- 2) Qual o seu raio de atuação?
- 3) Qual foi o seu crescimento nos últimos anos?
- 4) Qual a sua participação no mercado de suplementação animal do estado de Rondônia?
- 5) A empresa é dividida em quais setores?
- 6) A empresa tem quantos colaboradores em cada setor?
- 7) Como as informações são repassadas pelos vários departamentos da empresa?
- 8) Qual o portfólio de produtos oferecidos pela empresa?
- 9) Quais destes produtos tem maior volume de vendas?
- 10) Referente aos produtos que integram o portfólio da empresa, existe alguma restrição que deve ser respeitada no momento da sua produção?
- 11) Como é realizado o planejamento e controle da produção?
- 12) Como é realizado o gerenciamento de estoques de matéria-prima?
- 13) Existe algum controle de estoque de produtos acabados?
- 14) Com qual frequência é realizado o pedido de matéria-prima junto aos fornecedores?
- 15) O departamento de controle da produção repassa alguma previsão da necessidade de matéria-prima aos fornecedores?
- 16) Qual a frequência de recebimento de matéria-prima?

- 17) Como o fluxo de informação é gerenciado nas linhas de produção?
- 18) Os funcionários do chão-de-fábrica são incentivados de alguma forma a utilizar sua criatividade, seja com métodos ou novas ideias?
- 19) Os funcionários recebem algum tipo de treinamento, com qual frequência?
- 20) Como é realizada a manutenção dos equipamentos e qual a sua frequência?
- 21) Quando ocorre algum defeito na qualidade dos produtos, quais as medidas adotadas?
- 22) De qual forma são recebidos os pedidos dos clientes?
- 23) Os clientes realizam algum tipo de previsão da sua necessidade de compras, repassando para a empresa?
- 24) Com qual frequência é realizada a expedição de produtos acabados aos clientes finais?

APÊNDICE B – Planilha para coleta de dados

COLETA DOS TEMPOS DE CICLO

Nº	T/C Prep. embalagem		T/C Micro pesagem	T/C Triturador	T/C Balança	T/C Misturador	T/C Ensaque	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

COLETA DOS TEMPOS DE TROCA

Nº	TR Prep. embalagem		TR Micro pesagem	TR Triturador	TR Balança	TR Misturador	TR Ensaque	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

ANEXO A – Documentação

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS E AUTORIZAÇÃO PARA INSERÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO NOS MEIOS ELETRÔNICOS E, OU, IMPRESSOS DE DIVULGAÇÃO DISPONIBILIZADOS E UTILIZADOS PELA UNIR.

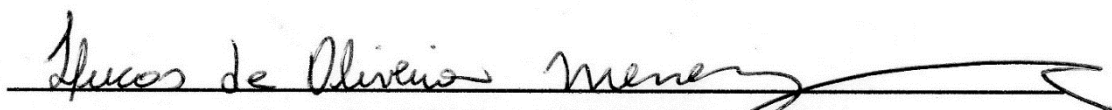
Eu, **Lucas de Oliveira Menezes**, estudante, residente na Rua: Albino Vago nº 1080 Bairro: Stº Antônio, Cacoal, RG: 1034168, CPF: 002.743.822-88, aluno do Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Rondônia, matriculado sob número 201221102, venho, por meio do presente, **AUTORIZAR**, a inserção do meu TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC intitulado “APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA INDÚSTRIA DE SUPLEMENTAÇÃO ANIMAL NO MUNICÍPIO DE CACOAL/RO” nos meios eletrônicos e físicos de divulgação disponibilizados e utilizados pela universidade, bem como em qualquer outro meio eletrônico ou impresso de divulgação utilizado pela instituição, para os específicos fins educativos, técnicos e culturais de divulgação institucional e não-comerciais.

DECLARO, dessa forma, que **cedo, em caráter gratuito e por tempo indeterminado**, o inteiro teor do meu TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC acima identificado, cuja cópia, por mim rubricada e firmada, segue em anexo, **para que possa ser divulgada através do(s) meio(s) acima referido(s)**.

DECLARO, ainda, que sou **autor e único e exclusivo responsável** pelo conteúdo do mencionado TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

AUTORIZO, ainda, a Universidade a **remover** o referido trabalho do(s) local(is) acima referido(s), a **qualquer tempo e independentemente de motivo e/ou notificação prévia** à minha pessoa.

Cacoal-RO, 12 de Junho de 2017.


LUCAS DE OLIVEIRA MENEZES